



BEST AVAILABLE COPY

IFW

Doc Code:

PTO/SB/21 (09-04)

Approved for use through 07/31/2008. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL
FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

Total Number of Pages in This Submission

23

Application Number

10/628,980

Filing Date

7/29/03

First Named Inventor

Blattner et al.

Art Unit

3652

Examiner Name

Lowe, Michael

Attorney Docket Number

390-011420-US(PAR)

ENCLOSURES (Check all that apply)

☐ Fee Transmittal Form☐ Fee Attached☐ Amendment / Reply☐ After Final☐ Affidavits/declaration(s)☐ Extension of Time Request☐ Express Abandonment Request☐ Information Disclosure Statement☒ Certified Copy of Priority Document(s)☐ Response to Missing Parts/ Incomplete Application☐ Reply to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53☐ Drawing(s)☐ Licensing-related Papers☐ Petition☐ Petition to Convert to a Provisional Application☐ Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address☐ Terminal Disclaimer☐ Request for Refund☐ CD, Number of CD(s) _____☐ Landscape Table on CD☐ After Allowance Communication to TC☐ Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences☐ Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)☐ Proprietary Information☐ Status Letter☐ Other Enclosure(s) (please identify below):

Remarks

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm Name

Perman & Green, LLP

Signature

Printed name

Janik Marcovici

Date

1/20/06

Reg. No.

42,841

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below:

Signature

Typed or printed name

Shalina Murphy

Date

1/24/06

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA**

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 30. DEZ. 2005



Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Administration Patente
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti


Jenni Heinz

BEST AVAILABLE COPY



Patentgesuch Nr. 2002 1328/02

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Reticle-Handhabungsvorrichtung.

Patentbewerber:

Brooks-PRI Automation (Switzerland) GmbH
Lohstampfstrasse 11
8274 Tägerwilen

Vertreter:

R. A. Egli & Co. Patentanwälte
Horneggstrasse 4
8008 Zürich

Anmeldedatum: 29.07.2002

Voraussichtliche Klassen: G03F, H01L

Reticle-Handhabungsvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Reticle-Handhabungsvorrichtung mit einem zumindest im wesentlichen geschlossenen Gehäuse zur Aufrechterhaltung von Reinraumbedingungen innerhalb des
5 Gehäuses, eine Ein-/Ausgabestation zur Ein- und Ausführung von Reticles in und aus dem Gehäuse heraus, sowie zumindest eine im Gehäuse angeordnete Funktionseinheit zur Ausübung einer vorbestimmten Funktion an den Reticles, wobei mittels einer ebenfalls innerhalb des Gehäuses angeordneten Handha-
10 bungseinrichtung, die Reticles in dem Gehäuse handhabbar sind.

In der Fertigung von elektronischen Bauteilen werden sogenannte Reticles benötigt. Hierbei handelt es sich um Belichtungs- bzw. Photomasken, mit denen im Durchlichtverfahren im
15 Mikro- und Nanobereich liegende Strukturen auf Halbleiter- oder andere Substrate aufbelichtet werden. Es ist häufig vorgesehen, bestimmte elektronische Bauteile chargenweise herzustellen, weshalb die Reticles auch nur zu bestimmten Zeiten in der Fertigung eingesetzt werden. Dazwischen müssen
20 die Belichtungsmasken zwischengelagert werden. Hierzu sind Lagereinrichtungen vorbekannt, in denen eine Vielzahl von Reticles zwischengelagert werden können. Derartige vorbekannte Lagereinrichtungen, die üblicherweise als Stocker bezeichnet werden, weisen hierzu ein im wesentlichen geschlos-

senes Gehäuse auf. Das Gehäuse ist lediglich zum Ein- und Austritt von Luft sowie zur Ein- und Ausgabe der Reticles mit Öffnungen versehen. Innerhalb des Gehäuses herrschen Reinraumbedingungen, durch die eine Verschmutzung der Reticles vermieden werden soll.

Es ist hinlänglich bekannt, dass bei der Fertigung von elektronischen Bauteilen jeder noch so kleine Schmutzpartikel und jede noch so kleine Beschädigung der Reticles zu teurem Ausschuss führt. Es ist deshalb unbedingt erforderlich, Verschmutzungen oder Beschädigungen zu vermeiden. Aus diesem Grund ist es schon bekannt geworden, Reticles unmittelbar vor der Einführung in den Produktionsprozess auf Verschmutzungen zu prüfen. Werden Verschmutzungen festgestellt, so können diese durch eine Reinigungsanlage von dem Reticle entfernt werden. Eine Anlage in der sowohl eine Reinigungs- als auch eine Detektionseinrichtung in einer Lagervorrichtung für Reticles angeordnet ist, ist aus der WO 02/01292 A1 der gleichen Anmelderin bekannt.

Die Reticles werden üblicherweise in einer bestimmten genormten Transportbox innerhalb der Fertigung von ihrem Speicherplatz zu einer Prozessanlage und zurück transportiert. Es existiert eine Vielzahl derartiger Transportboxen, wobei vorbekannte Reticle-Handhabungsvorrichtungen üblicherweise nur für ein oder höchstens einige wenige Typen an Transportboxen eingerichtet sind.

An diesen vorbekannten Anlagen kann als nachteilig empfunden werden, dass sie keine Möglichkeiten zur Reaktion auf unterschiedliche Einsatzbedingungen bieten. Es sind keine Massnahmen für eine Anpassung der Vorrichtung an sich ändernde Einsatzbedingungen vorgesehen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde eine Handhabungsvorrichtung zu schaffen, die sich mit möglichst wenig Aufwand an unterschiedliche Gegebenheiten anpassen lässt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale von
5 Anspruch 1 gelöst.

Es ist erfindungsgemäss somit ein modularer Aufbau der Reticle-Handhabungsvorrichtung vorgesehen, durch den es möglich wird, Funktionseinheiten gegeneinander auszutauschen bzw. zu variieren, ohne dass dies auf andere Funktionseinheiten der Reticle-Handhabungsvorrichtung Einfluss haben
10 muss. Zusätzlich oder anstelle eines Austauschs einer Funktionseinheit gegen eine andere Funktionseinheit kann auch die Möglichkeit einer Ergänzung der erfindungsgemässen Reticle-Handhabungsvorrichtung mit einer oder mehreren weiteren Funktionseinheiten vorgesehen sein. Unter einer erfindungsgemässen „Funktionseinheit“ kann eine Baugruppe verstanden werden, die im Zusammenhang mit den nicht unmittelbar im Produktionsprozess befindlichen Reticles für diese eine bestimmte Funktion übernimmt bzw. durchführt. So können
15 beispielsweise für die Funktionen Speichern, Reinigen, Prüfen etc. jeweils Funktionseinheiten vorgesehen sein.
20

Entwickelt ein Hersteller von Reticle-Handhabungsvorrichtungen dieses Konzept gemäss einem weiteren Aspekt der Erfindung weiter, so ergeben sich zusätzliche Vorteile. Ein Hersteller kann nämlich bei einer erfindungsgemässen Handhabungsvorrichtung durch mehrere Varianten von zumindest einer Funktionseinheit mit nur geringem konstruktivem Aufwand in einer Art Baukastensystem mehrere Reticle-Handhabungsvorrichtungen schnell erstellen und anbieten. Die möglichen unterschiedlichen Reticle-Handhabungsvorrichtungen bilden zusammen ein Reticle-Handhabungsvorrichtungssystem. Der Vorteil eines geringen Aufwands zur Bildung eines möglichst grossen Produktespektrums wird im Vergleich zu vorbekannten
25
30

Reticle-Handhabungsvorrichtungen umso grösser, je mehr unterschiedliche Funktionseinheiten des gleichen Funktionstyps einerseits und/oder unterschiedliche Funktionseinheiten unterschiedlichen Typs in dem Baukasten vorgesehen sind.

- 5 Als Schnittstelle im Sinne der vorliegenden Erfindung kann eine konstruktive Ausgestaltung verstanden werden, die vorzugsweise lösbare mechanische Verbindungen enthält, mittels denen die zumindest eine Funktionseinheit in die erfindungsgemässe Reticle-Handhabungsvorrichtung integriert und wieder
10 gelöst werden kann. Durch eine Standardisierung dieses mechanischen Teils der Schnittstelle kann zudem einerseits ein schneller Austausch oder Umbau von ganzen Funktionseinheiten und andererseits eine noch einfachere Zusammenstellung von Handhabungsvorrichtungen aus dem Baukastensystem heraus erreicht werden. Die lösbaren Verbindungen der Schnittstelle
15 können beispielsweise an einem Gestell der Handhabungsvorrichtung vorgesehen sein, an dem vorzugsweise jede der Funktionseinheiten befestigt werden soll.

- Des Weiteren kann die Schnittstelle auch einen elektrischen
20 bzw. elektronischen Teil aufweisen. Hier kann vorgesehen sein, jede der Funktionseinheiten an die Energieversorgung und die Datenkommunikation der Handhabungsvorrichtung anzuschliessen.

- Zur Reduzierung der Variantenvielfalt hat es sich als besonders vorteilhaft gezeigt, wenn in dem Handhabungsvorrichtungssystem ein Grundmodul vorgesehen ist, um das herum aus dem Baukasten die verschiedenen Handhabungsvorrichtungen des Systems gebildet werden. In zweckmässiger Weise kann das Grundmodul aus der Ein-/Ausgabestation, der Handhabungseinrichtung und einem dazugehörenden Teil des Gestells gebildet
25 werden. Selbstverständlich können bei einem solchen Grundmodul auch baulich unterschiedliche Ein-/Ausgabestationen und Handhabungseinrichtungen vorgesehen sein.
30

Das beispielsweise mittels Profilstangen zusammenstellbare Gestell dient hierbei vor allem zur Stabilisierung der Handhabungsvorrichtung und zur Schaffung einer Befestigungsmöglichkeit für verschiedene Komponenten der erfindungsgemässen Vorrichtung. Ein solches Gestell kann mit Vorteil auch Bestandteil der mechanischen Schnittstelle sein.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die Erfindung wird anhand den in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert; es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemässen Reticle-Handhabungsvorrichtung;
- Fig. 2 die Reticle-Handhabungsvorrichtung von Fig. 1 in einer Draufsicht;
- Fig. 3 eine vorbekannte Transportbox in geschlossenem Zustand;
- Fig. 4 die Transportbox von Fig. 3 in geöffnetem Zustand;
- Fig. 5 eine perspektivische Teildarstellung einer erfindungsgemässen Ein-/Ausgabestation;
- Fig. 6 eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemässen Handhabungsvorrichtung von Fig. 1 in geöffnetem Zustand;
- Fig. 6a eine perspektivische Darstellung einer Ein-/Ausgabeeinheit von hinten;

- Fig. 7 eine geschlossene Transportbox in Form eines SMIF-Mono-Pods;
- Fig. 8 die Transportbox von Fig. 7 in geöffnetem Zustand;
- Fig. 9 ein weiterer Transportboxen-Typ mit geöffneter Frontklappe;
- 5
- Fig. 10 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemässen Reticle-Handhabungseinrichtung;
- Fig. 11 ein Greifteil der Reticle-Handhabungseinrichtung von Fig. 12 unmittelbar vor dem Erfassen eines Reticles;
- 10
- Fig. 12 eine Detaildarstellung des Greifteils gemäss der Linie XII aus Fig. 11;
- Fig. 13 der Greifteil von Fig. 11 zusammen mit einem Reticle;
- 15
- Fig. 14 eine perspektivische Darstellung eines Arretier- teils der Handhabungseinrichtung von Fig. 10;
- Fig. 15 eine perspektivische Darstellung, in der der Greifteil in den Arretierteil eingefahren ist;
- Fig. 16 eine perspektivische Ansicht des Greifers von unten;
- 20
- Fig. 17 eine perspektivische Darstellung einer Detektions-/Reinigungseinheit der erfindungsgemässen Handhabungsvorrichtung aus Fig. 1;
- Fig. 18 der Reinigungsteil der Funktionseinheit von Fig. 17 in einer perspektivischen Schnittdarstellung;
- 25

- Fig. 19 ein mögliches Funktionsprinzip des Detektionsteils der Funktionseinheit von Fig. 17;
- Fig. 20 eine weitere, zum gleichen System gehörende, erfindungsgemässe Handhabungsvorrichtung;
- 5 Fig. 21 eine weitere, zum gleichen System gehörende, erfindungsgemässe Handhabungsvorrichtung;
- Fig. 22 eine weitere, zum gleichen System gehörende, erfindungsgemässe Handhabungsvorrichtung.

In Fig. 1 und Fig. 2 ist eine erfindungsgemässe Reticle-
10 Handhabungsvorrichtung 1 gezeigt, die als sogenannte „Stand-Alone“ Vorrichtung zur Integration in eine Produktionsanlage für elektronische Bauteile wie beispielsweise Speichermodule und Prozessoren vorgesehen ist. Die Handhabungsvorrichtung ist mit einem im wesentlichen geschlossenen Gehäuse 2 verse-
15 hen, das zur Aufrechterhaltung von Reinraumbedingungen innerhalb des vom Gehäuse 2 umschlossenen Raumes dient. Aus Darstellungsgründen ist in Fig. 1 und Fig. 2 ein Deckelteil des Gehäuses nicht gezeigt. Zur Erzeugung der Reinraumbedingungen kann die Handhabungsvorrichtung mit an sich vorbe-
20 kannten und nachfolgend nicht näher erläuterten Mitteln zur Erzeugung von Reinraumbedingungen versehen sein. An einer Aussenseite des Gehäuses ist eine Eingabestation 3 angeordnet, die mit einer nicht näher dargestellten Steuerung der Handhabungsvorrichtung 1 verbunden ist.

25 Das Gehäuse 2 ist an einem Gestell 4 der Handhabungsvorrichtung befestigt, das im wesentlichen aus Profilrohren 5 gebildet wird. Die Profilrohre 5 weisen diverse Möglichkeiten zur Befestigung entweder von weiteren Profilrohren oder aber Komponenten der Handhabungsvorrichtung, insbesondere von
30 Funktionseinheiten, auf. Die Profilrohre 5 sind hierzu vorzugsweise an vordefinierten Stellen mit Ausnehmungen verse-

hen, in denen Schrauben oder andere Befestigungsmittel angeordnet werden können. Selbstverständlich können anstelle von Ausnehmungen auch andere an vorbestimmten Stellen angeordnete Aufnahmen oder Befestigungsmittel vorgesehen
5 sein.

Dieser Aufbau trägt auf konstruktiv einfache Weise zu einer Modularität bei, die eine Zusammenstellung von unterschiedlichen Reticle-Handhabungsvorrichtungen, durch Auswahl von jeweils einer Teilmenge von Funktionseinheiten
10 aus einer vorgegebenen Menge von Funktionseinheiten und deren Integration in ein Gestell erlaubt. Hierbei sollte auch das Gestell 4 als Baukastensystem ausgebildet sein, das im wesentlichen aus einer begrenzten Anzahl an unterschiedlichen Profilen 5 und Verbindungselementen besteht.
15 Im Folgenden werden beispielhaft für eine Vielzahl von möglichen einige Konfigurationen von Handhabungsvorrichtungen erläutert, die zum jeweils gleichen System gehören.

Der Aspekt der Modularität schliesst auch ein, dass sich aus einer bereits bestehenden Reticle-Handhabungsvorrichtung 1
20 einzelne Funktionseinheiten ganz oder teilweise einfach aus- und einbauen lassen. Zum Ein- und Ausbau sind die Funktionseinheiten lediglich an ihrer mechanischen und elektrischen Schnittstelle mit der jeweiligen Reticle-Handhabungsvorrichtung zu verbinden bzw. von ihr zu lösen.
25 Dies kann beispielsweise zur Reparatur, Wartung oder zum nachträglichen Tausch gegen andere Funktionseinheiten erfolgen.

In eine Frontseite des Gehäuses 2 sind mehrere Blenden 6 einer Ein-/Ausgabestation 7 integriert. Jede der Blenden 6
30 gehört zu einer in sich ebenfalls modularen Ein-/Ausgabeeinheit 8. Ein Rand einer Öffnung 9 der jeweiligen Blende 6 ist mit einer Kontur versehen, die zumindest näherungsweise der Aussenkontur von jeweils einem Typ der für

den Transport von Reticles vorgesehenen Transportboxen entspricht. Die Öffnungen 9 sind so gestaltet, dass sich die für die jeweilige Ein-/Ausgabeeinheit 8 vorgesehene Transportbox durch die entsprechende Öffnung 9 einführen lässt.

5 Eine mögliche geschlossen Transportbox 10 ist beispielhaft in Fig. 3 und ein auf einem Bodenteil 11 einer geöffneten Transportbox 10 aufliegendes Reticle 12 in Fig. 4 dargestellt. Wie Fig. 5 zeigt, sind die Blenden zudem mit selbstschliessenden Klappen 15 versehen. Damit besteht nur kurz-

10 zeitig während einer Ein- bzw. Ausgabe eines Reticles die Gefahr eines Eindringens von Partikeln durch die entsprechende Öffnung 9 in die Handhabungsvorrichtung.

Als Bestandteil weiterer Ein-/Ausgabeeinheiten 8 der Ein-/Ausgabestation 7 von Fig. 1 sind zwei ausziehbare Schubladen 16, 17 unterschiedlicher Bauhöhe vorhanden. Mittels jeder dieser Schubladen 16, 17 können auch grössere Transportboxen, beispielsweise auch solche, die mehr als ein Reticle aufnehmen können, in die Handhabungsvorrichtung 1 eingeführt werden. Aus Darstellungsgründen sind in Fig. 1 Blenden dieser beiden Ein-/Ausgabeeinheiten 8 nicht gezeigt.

20

Die Handhabungsvorrichtung von Fig. 1 und Fig. 2 weist zudem eine innerhalb des Gehäuses 2 angeordnete Handhabungseinrichtung 18 in Form eines Knickarmroboters auf (s. auch Fig. 10). Der in einer horizontalen Ebene bewegliche Knickarm 19

25 ist an einer nicht näher dargestellten vertikalen Z-Achse verfahrbar angeordnet. Ein Verfahrbereich des Roboters ist so auf die Anordnung der einzelnen Komponenten, insbesondere der Funktionseinheiten, der Handhabungsvorrichtung 1 abgestimmt, dass der Roboter die Reticles 12 von jeder Funktionseinheit aufnehmen und an eine andere Funktionseinheit

30 übergeben kann. Der Knickarmroboter ist mit einem nachfolgend noch näher erläuterten Greifer versehen, mittels dem sich Reticles 12 aufnehmen und während ihres Transportes innerhalb der Handhabungsvorrichtung halten lassen.

In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist als weitere Funktionseinheit eine unterhalb der Ein-/Ausgabestation angeordnete Detektions-/Reinigungsvorrichtung 20 vorgesehen. Letztere ist in Fig. 1 durch das Gehäuse 2 verdeckt, jedoch in Fig. 6 ersichtlich. Eine andere mögliche Ausführungsform einer Detektions- und Reinigungseinrichtung ist in der WO 02/01292 A1 der gleichen Anmelderin gezeigt.

Wie insbesondere in der Draufsicht auf die Handhabungsvorrichtung gemäss Fig. 2 zu erkennen ist, ist jede Funktionseinheit räumlich von den anderen Funktionseinheiten getrennt. Auch dies erleichtert die Austauschbarkeit von und den Eingriff in einzelne Funktionseinheiten.

Details des Aufbaus der im Ausführungsbeispiel gezeigten Ein-/Ausgabestation 7 ist der Teildarstellung von Fig. 5 in Zusammenschau mit Fig. 6 zu entnehmen. Demnach weist die Ein-/Ausgabestation 7 eine schwenkbare Türe 21 auf, die einen Aufnahmerahmen 22 ausbildet. An dem Aufnahmerahmen 22 sind an vertikalen Leisten 25 mit einem bestimmten Rastergrundmass Ausnehmungen 29 voneinander beabstandet, an denen die Blenden 6 der Ein-/Ausgabeeinheiten 8 lösbar befestigt werden können.

Die in Fig. 5 nur teilweise in den Rahmen eingeschoben dargestellte Ein-/Ausgabeeinheit 8', weist eine Blende 6 auf, deren Öffnung 9 eine auf einen bestimmten Transportboxen-Typ abgestimmte Kontur hat. Die Ein-/Ausgabeeinheit ist ferner mit zwei im Querschnitt im wesentlichen rechteckigen Schenkeln 26 versehen, in denen Antriebe der Ein-/Ausgabeeinheit angeordnet sind, unter anderem einen Öffnungs-/Schliessmechanismus für die Transportboxen. Mit den Schenkeln 26 wird jede der Ein-/Ausgabeeinheiten in ein entsprechend ihrer Grösse gestaltetes Fach des Aufnahmerahmens 22 eingeschoben und an diesem lösbar befestigt. In Bezug auf elektrische Verbindungen (elektrische Schnittstelle) zur Steuerung und

Stromversorgung können die Ein-/Ausgabestationen über jeweils gleiche Stecker an die Handhabungsvorrichtung angeschlossen werden. Hierzu kann jede Ein-/Ausgabeeinheit mit einem standardisierten, sogenannten VIPA-Modul 26a
5 versehen sein, wie dies in Fig. 6a zu erkennen ist. Die VIPA-Module 26a der Ein-/Ausgabeeinheiten weisen stets den gleichen Stecker 26b auf, mit dem die jeweilige Ein-/Ausgabeeinheit über lediglich ein (nicht dargestelltes) Kabel mit der zentralen Steuerung der Handhabungsvorrichtung
10 1 auf einfache Weise verbindbar ist. Auch die Schubladen 16, 17 sind in Fächer des Aufnahmerahmens 22 eingefügt (Fig. 6). Die Schubladen 16, 17 weisen zusätzlich noch nicht näher dargestellte Ein-/Auszugsmechanismen auf, wie sie prinzipiell schon von beispielsweise Möbelschubladen an sich
15 vorbekannt sind.

Jeweils Breite und Tiefe der Schenkel 26 sowie ihr Abstand zueinander sind bei sämtlichen Ein-/Ausgabeeinheiten mit Frontöffnungen 9 in der Blende 6 gleich gehalten. Lediglich ihre Höhe kann zur Anpassung der Blendenhöhe an unterschied-
20 liche Transportboxen variieren. Die Variation der Höhe wird jedoch nur in ganzzahligen Vielfachen eines Rastergrundmasses vorgenommen.

Die Breite der Blenden 6 sind bei allen Blenden gleich. Hinsichtlich ihrer Höhe können die Blenden 6 in ganzzahligen
25 Vielfachen eines Blenden-Rastergrundmasses B variieren. Durch diesen baukastenartigen modularen Aufbau auch der Ein-/Ausgabestation 7 ist es mit nur sehr geringem Aufwand möglich, die Ein-/Ausgabestation 7 einer erfindungsgemässen Handhabungsvorrichtung unterschiedlich zu konfigurieren und
30 sie den jeweils gegebenen Erfordernissen anzupassen. Zudem lassen sich dadurch auch in freien Einschubfächern der jeweiligen Ein-/Ausgabestation, auf sehr einfache Weise Ein-/Ausgabeeinheiten 8, 8' nachträglich nachrüsten, beispielsweise für einen neuen Transportboxen-Typ.

Ebenso wie das in Fig. 1 gezeigte erste Konfigurierungsbeispiel sieht auch ein nicht dargestelltes zweites Konfigurierungsbeispiel Platz für maximal zwölf Ein-/Ausgabeeinheiten 8 vor, die jeweils die kleinste - dem Rastergrundmass B entsprechende - Bauhöhe aufweisen. Anders als in Fig. 1 sind hier auch tatsächlich zwölf Ein-/Ausgabeeinheiten 8 vorgesehen. Diese zwölf Ein-/Ausgabeeinheiten 8 können für nur einen Typ von Transportboxen abgestimmt sein. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass für zumindest zwei unterschiedliche Transportboxen-Typen Ein-/Ausgabeeinheiten vorgesehen sind.

In einem dritten, ebenfalls nicht dargestellten, Konfigurierungsbeispiel für die Ein-/Ausgabestation 7 der gleichen Reticle-Handhabungsvorrichtung 1 können die drei oberen Ein-/Ausgabeeinheiten 8 konstruktiv identisch und damit wiederum für den gleichen Transportboxen-Typ vorgesehen sein. Gleiches gilt für die beiden nach unten nachfolgenden Ein-/Ausgabeeinheiten 8, die auch nur für einen - jedoch einen anderen Transportboxen-Typ als jenen der mit Ein-/Ausgabeeinheiten in die Handhabungsvorrichtung aufgenommen werden kann - vorgesehen sind. Auch die für sogenannte SMIF-Mono-Pods Transportboxen vorgesehenen Ein-/Ausgabeeinheiten 8a sind damit untereinander ebenfalls identisch ausgebildet. Jede dieser Ein-/Ausgabeeinheiten weist eine Bauhöhe auf, die dem doppelten Rastergrundmass B entspricht.

Die hierauf nachfolgende eine Ein-/Ausgabeeinheit 8b ist für sogenannte SMIF-Multi-Pods vorgesehen und hat eine Bauhöhe, die dem fünffachen Rastergrundmass B entspricht. Zwischen den beiden Ein-/Ausgabeeinheiten 8a und 8b ist ein Leerfach, das mit einer vollständig geschlossenen Blende 6' abgedeckt ist. Die Höhe der Blende 6' entspricht dem Rastergrundmass. Bei sämtlichen Konfigurierungsbeispielen ist die Gesamtbauhöhe der Ein-/Ausgabestationen gleich und

entspricht zwölf Rastergrundmassen B. Aus diesen Konfigurationsbeispielen ist ersichtlich, dass sich die Ein-/Ausgabeeinheiten beliebig miteinander kombinieren lassen.

Unabhängig von der jeweiligen Konfiguration ist in jeder
5 Ein-/Ausgabestation ein Lichtsensor angeordnet, der detektiert, ob eine Transportbox eine Endlage innerhalb der jeweiligen Ein-/Ausgabeeinheit 8, 8a, 8b einnimmt. Falls dem so ist, so setzt aufgrund eines entsprechenden Signals des Sensors eine Steuerung der Handhabungsvorrichtung 1 einen
10 Mechanismus zum automatischen Öffnen der Transportbox in Gang. Gleichzeitig oder vorgängig kann zudem die Frontöffnung der Ein-/Ausgabestation mittels der jeweiligen vorderen Klappe 15 (Fig. 5) geschlossen werden, die über einen nicht näher dargestellten Hebel angelenkt sein kann.

15 Einrichtungen zum Öffnen von Reticle-Transportboxen sind an sich vorbekannt, beispielsweise durch die Produkte Guardian-Reticle-Stöcker, Colorado und Zaris des Unternehmens Brooks-Pri Automation Inc., Chelmsford (MA), USA, bzw. dessen Rechtsvorgänger. Im Zusammenhang mit Ein-/Ausgabeeinheiten
20 können prinzipiell derartige Öffnungsmechanismen verwendet werden.

Bei dem in Fig. 3 und Fig. 4 gezeigten Transportboxen-Typ 10 wird beim Öffnen eine Sperre zwischen dem Bodenteil 11 und einem Deckel 13 der Transportbox 10 gelöst, diese voneinander
25 getrennt und der auf dem Bodenteil 11 angeordnete Reticle 12 somit zugänglich.

Die in unter anderem in Fig. 1 und Fig. 6 gezeigte, mit der Schublade 16 versehene Ein-/Ausgabeeinheit, ist zum Öffnen und Schliessen von sogenannten SMIF-Mono-Pod Transportboxen
30 10a innerhalb der Handhabungsvorrichtung vorgesehen. Der Bodenteil 11a und der Deckel 13a einer derartigen standardisierten SMIF-Mono-Pod Transportbox 10a ist in Fig. 7 und

Fig. 8 gezeigt. Die in horizontaler Richtung längsver-
schiebbare Schublade weist zum Öffnen dieser SMIF-Transport-
box einen an sich vorbekannten Mechanismus auf, wie er bei-
spielsweise in den Produkten SMIF Lean Robot SLR150 oder
5 Ergospeed des zuvor bereits genannten Unternehmens Brooks-
Pri Automation, Inc., verwirklicht ist. Der
Öffnungsmechanismus des von dem Unternehmen Asyst
Technologies Inc., USA, angebotenen Produkts SMIF-LPT2150
ist prinzipiell ebenso geeignet. Die Schublade 16 ist mit
10 einem innerhalb eines Rahmens angeordneten Platte 34 (Fig.
1) versehen, auf der die SMIF-Box 10a angeordnet wird.
Nachdem die Schublade 16 in die Ein-/Ausgabestation
eingeschoben und der Bodenteil 11a der SMIF-Transportbox 10a
der Platte 34 verriegelt ist, wird die Platte 34 zusammen
15 mit dem Bodenteil 11a und einem darauf befindlichen Reticle
(in Fig. 8 nicht dargestellt) abgesenkt. Der Deckel 13a
bleibt hingegen hierbei ortsfest. Damit ist der jeweilige
Reticle von der innerhalb des Gehäuses 2 liegenden Rückseite
35 der Schublade bzw. der Ein-/Ausgabestation (s. auch Fig.
20 6) für den Greifer zugänglich.

Bei einem anderen, in Fig. 9 dargestellten, Typus einer
Transportbox 10b wird zum Öffnen der Box lediglich eine
Frontklappe 36 der Box aufgeschwenkt, wodurch ebenfalls der
in der Box 10b angeordnete Reticle 12 zugänglich wird. Zum
25 Öffnen und Verschliessen dieser Transportbox ist eine auf
den Transportboxen-Typ abgestimmte Ein-/Ausgabeeinheit in
der Ein-/Ausgabestation 7 vorgesehen.

Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung des jeweiligen
Öffnungsmechanismus koordiniert eine zentrale Steuerung der
30 Handhabungsvorrichtung zudem die Zuführung des nachfolgend
noch detaillierter beschriebenen Greifers, mit dem der Re-
ticle erfasst und zu einer Funktionseinheit überführt wird.

Der in Fig. 10 näher dargestellte Reticle-Universalgreifer ist an einer als drei-gelenkiger Knickarmroboter ausgebildeten Handhabungseinrichtung 18 angeordnet. Sämtliche Schwenkachsen des Knickarmroboters verlaufen parallel zueinander. Ein Greifteil 24 der Handhabungseinrichtung 18 befindet sich an einem freien Ende des Knickarmes 19, während ein Arretierteil 23 auf einem Podest 27 des Knickarmes 19 befestigt ist. Die Detaildarstellung von Fig. 11 zeigt, dass der Greifteil zwei parallel zueinander ausgerichtete, identische und relativ zueinander fixierte Stäbe 28 aufweist. Die Stäbe 28 sind hierbei senkrecht zu einer Anschlagfläche 28b des Greifteils im Greifteil 24 fixiert. In dem in Fig. 11 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Querschnittsflächen der Stäbe 28 im wesentlichen rund, wobei die Querschnittsflächen jeweils mit einem Durchmesser von ca. 4 mm versehen sind. Selbstverständlich sind grundsätzlich auch andere Querschnittsformen verwendbar.

Die Länge L_S der Stäbe 28 ist auf die in ihrer Grösse genormten Reticles so abgestimmt, dass ihre freie Länge kürzer ist, als die Länge einer Seitenkante (Länge L_R) der Reticles in einer Richtung parallel zu den Stäben 28 (Fig. 11). Die Länge der Stäbe L_S sollten einen Wert aufweisen, der geringer ist als die Länge L_R der Reticles jedoch grösser als die halbe Länge L_R . Hierdurch ist der Greifer besonders gut für die Entnahme von Reticles aus unterschiedlichen Transportboxen geeignet.

Auf jedem Stab 28 sind zudem jeweils im Bereich der vorderen und hinteren Enden nach oben weisende Nocken 28a angeordnet, die als Auflager für Reticles vorgesehen sind (Fig. 11 und Fig. 12).

Beim Erfassen eines Reticles kann dessen Position auf dem Greifteil 24 durch stirnseitigen Kontakt mit der

Anschlagsfläche 28b vorbestimmt sein. Bei einem Kontakt des Greifteils 24 mit einem Reticle erhöht sich der Motorstrom. Durch Überwachung des Motorstroms kann eine solche Erhöhung durch eine Steuerung der Handhabungseinrichtung 18
5 detektiert und daraufhin die entsprechende Antriebsbewegung gestoppt werden. Alternativ oder auch zusätzlich zu dieser Begrenzung der Verbahrbewegung kann ein nicht dargestellter Anwesenheitssensor vorgesehen sein, mit dem feststellbar ist, ob im Bereich der Anschlagsfläche 28b ein Reticle
10 vorhanden ist.

Der in Fig. 10 dargestellte Arretierteil 23 der Handhabungseinrichtung 18 ist in Bezug auf eine vertikale Position des Greifteils 24 auf der gleichen Höhe angeordnet. Er hat eine gabelförmige Aufnahme 37, deren beide parallel zueinander
15 ausgerichteten Schenkel 38 einen Abstand aufweisen, der nur unwesentlich grösser ist als die Breite eines Reticles. In jedem der beiden Schenkel 38 ist jeweils eine um ihre eigene Längsachse drehbare Stange 39 angeordnet, die an ihrem freien Ende mit einem Schwenkhebel 40 versehen ist. Jeder
20 der Schwenkhebel 40 ist in zwei Endlagen schwenkbar. In der Offen-Endlage gibt der jeweilige Schwenkhebel 40 den Bereich zwischen den Schenkeln frei. In der Arretier-Endlage sind die beiden Schwenkhebel 40 zueinander geschwenkt und blockieren die Aufnahme hierdurch.

25 An den beiden Schenkeln 38 ist eine Querstrebe 41 angeordnet, welche eine Einschublänge von Reticles zwischen den beiden Schenkeln 38 begrenzt. Wie am besten aus Fig. 16 ersichtlich ist, ist im Bereich eines hinteren Endes der Querstrebe 41 an den beiden Schenkeln jeweils ein Schalter 42
30 angeordnet. Bei Betätigung der Schalter 42 durch den Greifteil 24 werden die Stangen 39 um ihre Längsachse gedreht. Hierdurch werden in den Schenkeln 38 angeordnete Rollen 45 (S. Fig. 14) einige Millimeter in Richtung auf den jeweils gegenüberliegenden Schenkel gekippt und die beiden

Schwenkhebel 40 von ihrer ursprünglichen Offen-Endlage (Fig. 14) in die Arretier-Endlage (Fig. 15) geschwenkt.

Zum Erfassen eines Reticles 12 können die beiden Stäbe 28 von einer Stirnseite des Reticles aus unter dessen Glasplatte gefahren werden, so dass die Stäbe den Fuss 12a des Reticles zwischen sich nehmen. In Fig. 11 ist diese Zuführungsbewegung des Greifers angedeutet. Sobald der Greifteil 24 mit der Anschlagsfläche 28b Kontakt mit der Stirnseite des Reticles hat steigt die Stromaufnahme des die Antriebsbewegung erzeugenden Elektromotors des Knickarm-Roboters an. Dies wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Kriterium verwendet, das die Steuerung des Knickarm-Roboters veranlasst die Zuführungsbewegung zu stoppen.

Mittels einer anschliessenden Verfahrbewegung der Z-Achse kann dann der Reticle 12 angehoben werden. Der Reticle 12 liegt damit mit der Unterseite seiner Glasplatte 12b auf Nocken 28a der beiden Stäben 28 auf, wie dies in Fig. 13 dargestellt ist. Danach wird der Greifteil 24 in den Arretierteil 23 des Greifers eingefahren. Der Reticle 12 wird hierbei durch eine im wesentlichen geradlinige Verfahrbewegung des Greifteils 24 zwischen die beiden Schenkel 38 in die Aufnahme eingeführt. Diese Verfahrbewegung kann durch koordinierte Schwenkbewegungen sämtlicher drei Schwenkgelenke erreicht werden.

Sobald der Greifteil 24 hierdurch unter die Querstrebe gelangt und Kontakt mit den beiden Schaltern hat, werden hierdurch die Stangen 39 und die Schwenkhebel 40 in ihre Arretier-Endlage geschwenkt. Im wesentlichen gleichzeitig werden die Rollen 45 nach aussen, d. h. in die Aufnahme hinein, gedrückt. Die Rollen 45 klemmen dadurch nicht nur den Reticle 12 an dessen Seitenflächen zwischen sich ein, sondern zentrieren ihn hierdurch auch zwischen den Schenkeln 38. In dieser Endposition befindet sich somit der Greifteil

24 mit den beiden Stäben in der Aufnahme 37. Der Reticle 12 liegt hierbei auf den Stäben 28 weiterhin auf und ist nun für einen Transport innerhalb der Handhabungsvorrichtung mittels dem Greifer bereit.

5 Um den Reticle 12 an einer bestimmten Stelle wieder abzusetzen, wird in genau umgekehrter Reihenfolge vorgegangen. Durch eine Bewegung des Greifteils 24 in Richtung auf die Schwenkhebel 40, werden die Schalter 42 entlastet. Dies bedingt eine Auhebung der Klemmung des
10 Reticles 12 durch die Rollen 45. Da zudem die Schwenkhebel 40 nun auch die Aufnahme freigeben, kann der Reticle mittels einer Bewegung des Greifteils 24, die parallel zu den Stangen 39 verläuft, aus dem Arretierteil 23 herausgeführt werden.

15 Die Funktionseinheit Detektions-/Reinigungsvorrichtung 20 der erfindungsgemässen Handhabungsvorrichtung 1 von Fig. 1 ist in den Fig. 17, 18 und 19 näher gezeigt. Diese eine Funktionseinheit ist unter der Ein-/Ausgabestation 7 am Gestell 4 befestigt. Die Detektions-/Reinigungsvorrichtung 20
20 hat eine auch in Fig. 18 gezeigte Reinigungskammer 46, in die jeweils mittels einer Zuführeinrichtung 47 durch eine erste Öffnung 48 ein Reticle 12 eingeführt, durch die Reinigungskammer 46 durchgeführt und durch eine zweite Öffnung 49 am anderen Ende der Reinigungskammer 46 wieder ausgeführt
25 werden kann. In der Reinigungskammer 46 kann im Bereich eines in Einschubrichtung 50 hinteren Endes der Reinigungskammer 46 auf jeder Seite des Reticles aus einer oder mehreren Düsen 51 in Form von einem oder mehreren Luftströmen Reinluft bzw. Reinstickstoff eingeblasen werden. Die über
30 das Reticle 12 geleitete Reinluft nimmt auf dem Reticle befindliche Schmutzpartikel mit. Die Reinluft wird über zumindest einen auf jeder Seite des Reticles in der Nähe eines Einschubschlitzes angeordneten Absaugkanal 52 aus der Reinigungskammer 46 wieder abgeleitet.

In Strömungsrichtung zwischen den Düsen 51 und dem jeweiligen Absaugkanal 52 ist ein nicht näher dargestelltes Ionisationselement angeordnet. Mit diesem wird zum Abbau bzw. zur Vermeidung von elektrostatischen Aufladungen der Luftstrom ionisiert. Im übrigen ist der konstruktive Aufbau des zur Reinigung vorgesehenen Teils der Einrichtung 20 mit der in der WO 02/01292 A1 beschriebenen Vorrichtung im wesentlichen identisch.

Unmittelbar hinter der Reinigungskammer ist eine Detektionseinheit 55 angeordnet. Wie Fig. 17 und Fig. 18 zu entnehmen ist, kann die Reinigungskammer 46 an dem Gehäuse 56 der Detektionseinheit 55 befestigt sein. Letztere weist ein Gehäuse mit einem Einführspalt 57 auf. Die beiden Öffnungen 48, 49 und der Einführspalt 57 liegen auf gleicher Höhe und fluchten somit miteinander. Die im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel benutzte Detektionseinheit 55 ist mit zwei Lichtquellen 58 und zwei Lichtsensoren 59 versehen, mit denen die Grösse einer Streuung von im wesentlichen parallel über die Oberseiten eines Reticles geführtes Licht 58a messbar ist. Mit der Messung dieser Grösse sind Rückschlüsse auf das Mass einer noch verbliebenen Verschmutzung, bzw. auf die Grösse von Schmutzpartikel 60, möglich, die sich auf Unter- und Oberseite 61 des Reticles 12 befinden. Das Funktionsprinzip einer derartigen Detektionseinheit ist in Fig. 19 dargestellt und in der WO 02/01292 A1 näher beschrieben. Der Offenbarungsgehalt der WO 02/01292 wird hiermit in Bezug auf den konstruktiven Aufbau und die Funktionsweise der dort beschriebenen Reinigungskammer und Detektionseinrichtung durch Bezugnahme aufgenommen.

Gemäss Fig. 18 befindet sich eine Bestückungsposition der Zuführeinrichtung unmittelbar vor der ersten Öffnung der Reinigungskammer. Ein hier mit einem Reticle bestückbarer Schlitten 62 der Zuführeinrichtung 47 ist im wesentlichen U-förmig ausgebildet. In eine Einschuböffnung 63 des Schlit-

tens kann durch eine horizontale Bewegung des Greifteils 24 ein Reticle 12 in den Schlitten 62 eingeschoben werden. Der an einem Tragarm 64 befestigte Schlitten 62 ist entlang des Pfeils 50 durch eine angetriebene Bewegung vor und zurück
5 verfahrbar. Die Länge der Verfahrbewegung reicht von der in Fig. 18 gezeigten Bestückungsposition unmittelbar vor der Reinigungskammer bis zu einer Detektionsposition innerhalb der Detektionseinheit 55. In letztgenannter ist der Reticle 12 vollständig im Gehäuse der Detektionseinheit angeordnet.

- 10 Durch eine horizontale Verfahrbewegung des Schlittens in Richtung des Einführspaltes 57 ist es möglich, den Reticle 12 nach seiner Reinigung in der Reinigungskammer durch eine Fortsetzung der gleichen Verfahreinrichtung in die Detek-
tionseinheit 55 einzuführen. Hierzu muss noch nicht einmal
15 die Richtung der Verfahrbewegung des Schlittens 62 geändert werden. Es muss erst recht nicht zwischen der Einführung des Reticles in die Reinigungskammer 46 und der Detektionseinheit 55 ein weiterer Handhabungsschritt ausgeführt werden. Es ist somit möglich, mit nur einer Verfahrbewegung und in
20 nur einer Aufspannung ein Reticle sowohl der Reinigungseinheit als auch der Detektionseinheit zuzuführen.

In Fig. 20 ist eine zweite Reticle-Handhabungsvorrichtung 70 gezeigt, die zum gleichen System wie die Reticle-Handhabungsvorrichtung 1 aus Fig. 1 gehört. Das Ausführungsbeispiel von Fig. 20 weist als Grundmodul die vollständige Re-
25 ticle-Handhabungsvorrichtung 1 von Fig. 1 auf. Lediglich an zwei Seiten ist der entsprechende Teil der Wand des Gehäuses 2 entfernt und ein erstes Ausführungsbeispiel einer Funktionseinheit „Speichermodul“ angebracht. Das Speichermodul
30 71 weist eine Gestellerweiterung 74 auf, die an vorbestimmten Stellen des Gestellteils 4 des Grundmoduls angeschraubt ist. Auch Aussenseiten der Gestellerweiterung 74 tragen Teile des Gehäuses 72, das auch im Falle von Fig. 20 in sich geschlossen ist, um innerhalb der Handhabungsvorrichtung 70

eine Reinraumatmosphäre schaffen und aufrecht erhalten zu können.

Innerhalb der Gestellerweiterung 74 sind in Form von zwei konzentrischen Kreisringen Regaleinheiten 73 angeordnet.
5 Jede der untereinander identischen Regaleinheiten 73 weist vertikal übereinander mehrere nicht näher dargestellte Fächer auf, in denen jeweils ein Reticle zwischengelagert werden kann. Jeder der Kreisringe kann unabhängig vom anderen Kreisring drehbar ausgebildet sein. Hierdurch können die
10 einzelnen Regaleinheiten in Zugriffspositionen gebracht werden, in denen die gegenüberliegende Handhabungseinrichtung 18 Reticles in jedes Fach absetzen bzw. daraus entnehmen kann.

Das Speichermodul weist ferner an einer angrenzenden anderen
15 Seite des Grundmoduls weitere drei nebeneinander angeordnete Regaleinheiten 73 auf. Auch diese Regaleinheiten sind im Zugriffsbereich der Handhabungseinrichtung 18.

Fig. 21 zeigt eine weitere Konfiguration einer zum gleichen System gehörenden Handhabungsvorrichtung 80. Auch diese basiert auf dem Grundmodul, wie es in Fig. 1 und Fig. 2 wiedergegeben ist. Auch hier ist an das Grundmodul über eine mechanische Schnittstelle in Form von vorbestimmten Schraubenverbindungen eine Gestellerweiterung 81 an den Gestellteil 4 des Grundmoduls lösbar angebracht. Zudem ist das
20 Speichermodul über eine nicht näher dargestellte elektrische Schnittstelle mit dem Grundmodul und insbesondere mit der Steuerung der Handhabungsvorrichtung verbunden. Bei dem Speichermodul von Fig. 21 wird zwar eine geringere Anzahl, jedoch die prinzipiell gleichen Regaleinheiten wie in Fig.
25 20 benutzt. Allerdings sind im Ausführungsbeispiel von Fig. 21 die Regaleinheiten um ein Eck des Grundmoduls herum angeordnet.

Fig. 22 zeigt ebenfalls ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Handhabungsvorrichtung 90. Auch dieses basiert auf dem gleichen Grundmodul und weist zur Funktionserweiterung des Grundmoduls eine weitere Variation eines Speichermoduls 91 auf. Wiederum werden in einer Gestell-
5 erweiterung 92, die über eine Schnittstelle am Gestellteil 4 des gleichen Grundmoduls befestigt ist, die bereits in Fig. 20 gezeigten Regaleinheiten 73 angeordnet. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Regaleinheiten 73 entlang einer
10 Längsseite des Grundmoduls im Bereich der Handhabungseinrichtung 18 aufgestellt.

Patentansprüche

1. Reticle-Handhabungsvorrichtung mit einem zumindest im wesentlichen geschlossenen Gehäuse zur Aufrechterhaltung von Reinraumbedingungen innerhalb des Gehäuses, die mehrere Funktionseinheiten zur Ausführung von jeweils zumindest einer Funktion an den Reticles innerhalb des Gehäuses aufweist, wobei eine erste Funktionseinheit als Ein-/Ausgabestation zur Ein- und Ausführung von Reticles in und aus dem Gehäuse heraus ausgebildet ist, eine ebenfalls innerhalb des Gehäuses angeordnete Handhabungseinrichtung zur Überführung der Reticles von der Ein-/Ausgabestation zu der zumindest einen weiteren Funktionseinheit und vice versa vorgesehen ist, gekennzeichnet durch eine Schnittstelle der Funktionseinheit, über welche die zumindest eine Funktionseinheit mit der Reticle-Handhabungsvorrichtung verbindbar ist.
2. Reticle-Handhabungsvorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Schnittstelle mit einem mechanischen und einen elektrischen Teil, die eine lösbare Verbindung der Funktionseinheit mit der Reticle-Handhabungsvorrichtung ermöglicht.
3. Reticle-Handhabungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Ein-/Ausgabestation, in die mehrere Ein-/Ausgabeeinheiten lösbar einsetzbar sind, wobei eine Höhe von zumindest mehreren der Ein-/Ausgabeeinheiten jeweils einem ganzzahligen Vielfachen eines Rastergrundmasses entspricht.
4. Reticle-Handhabungsvorrichtungssystem, umfassend eine Reticle-Handhabungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 sowie zumindest eine zweite Funktionseinheit, die sich konstruktiv von der ersten Funktionseinheit

unterscheidet, wobei die erste Funktionseinheit gegen die zweite Funktionseinheit austauschbar ist.

5. Reticle-Handhabungsvorrichtungssystem nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch Funktionseinheiten unterschiedlichen Funktionstyps.
5
6. Reticle-Handhabungsvorrichtungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 oder 5, gekennzeichnet durch mehrere Funktionseinheiten des gleichen Funktionstyps.
7. Reticle-Handhabungsvorrichtungssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Funktionseinheit eine Lagereinrichtung zur gleichzeitigen Zwischenlagerung von mehreren Reticles innerhalb des Gehäuses vorgesehen ist.
10
8. Reticle-Stocker zur Zwischenlagerung von Belichtungsmasken für die Fertigung von elektronischen Bauteilen, der ein geschlossenes Gehäuse aufweist, in dem eine Zwischenlagereinrichtung zur Zwischenlagerung von Belichtungsmasken vorgesehen ist, gekennzeichnet durch eine Reticle-Handhabungsvorrichtung nach Anspruch 1.
15

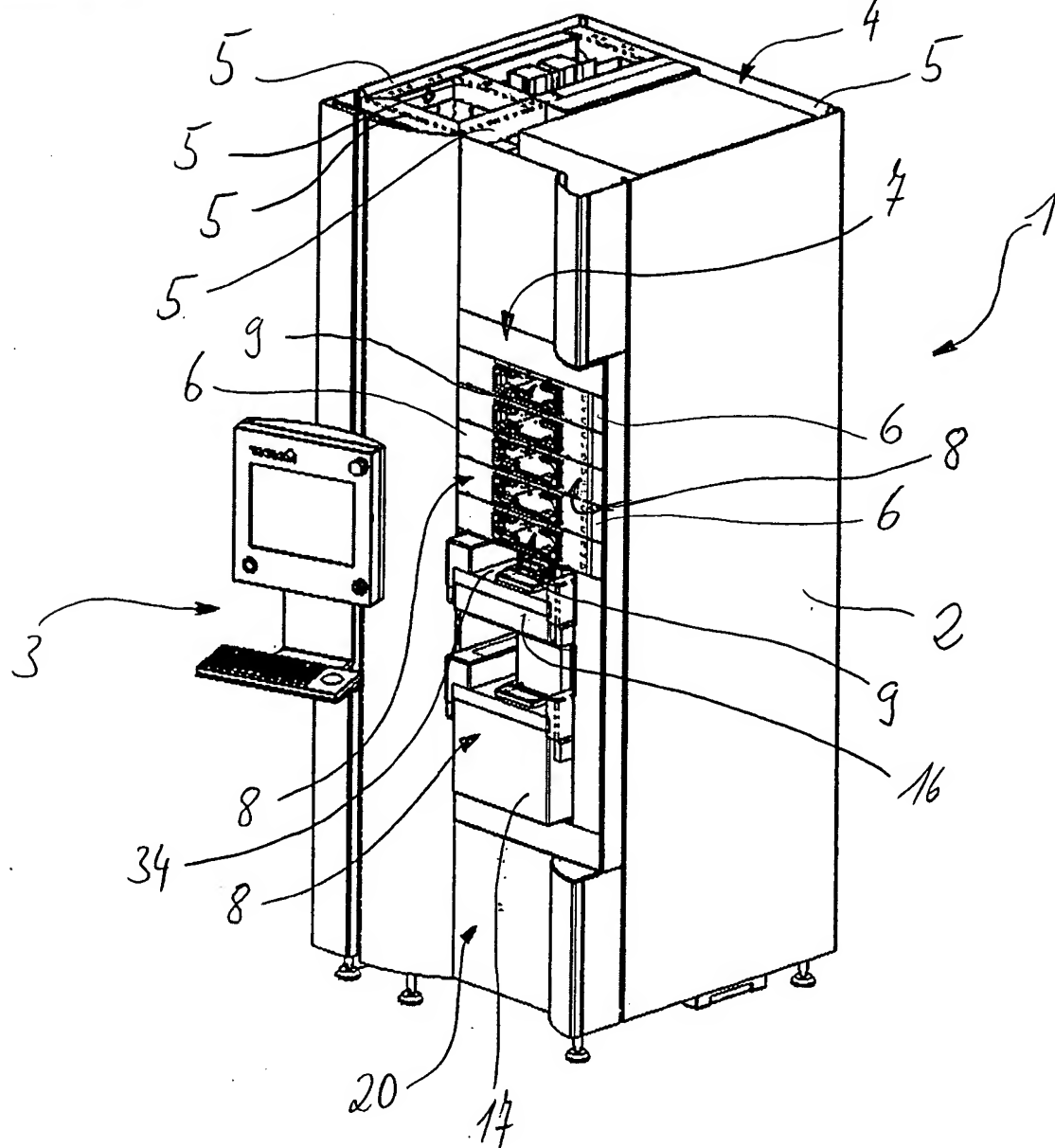
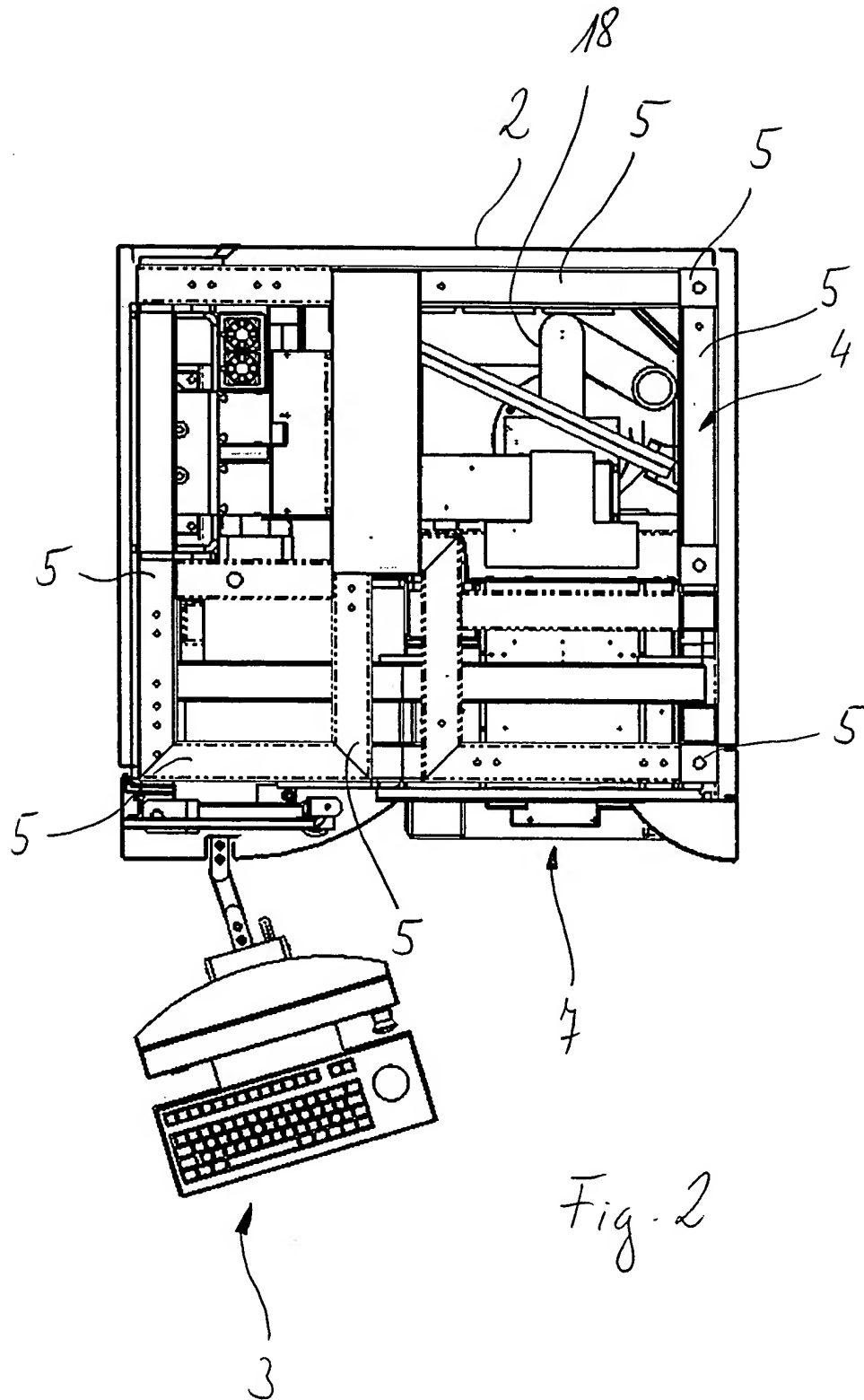
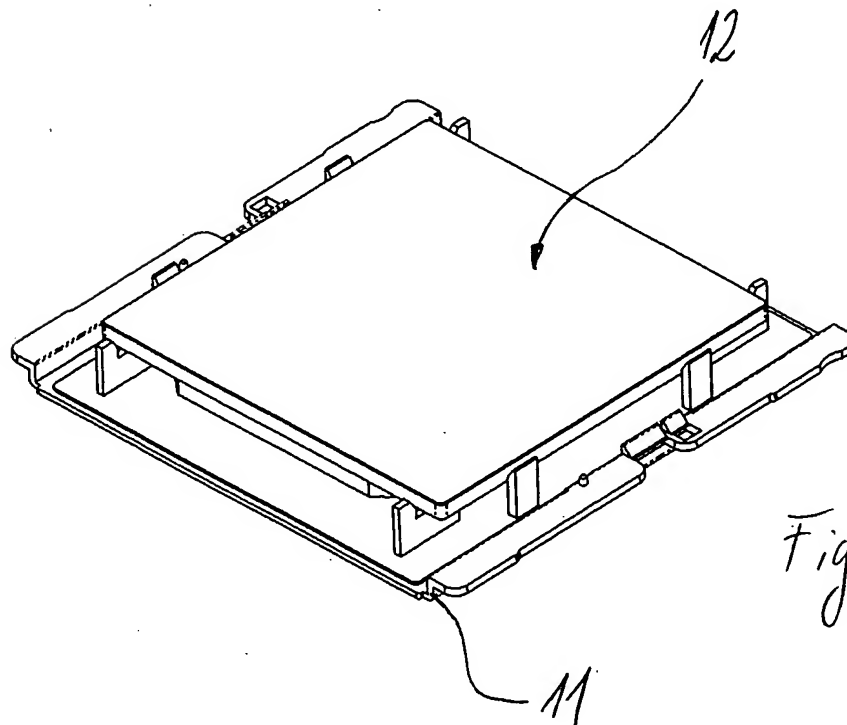
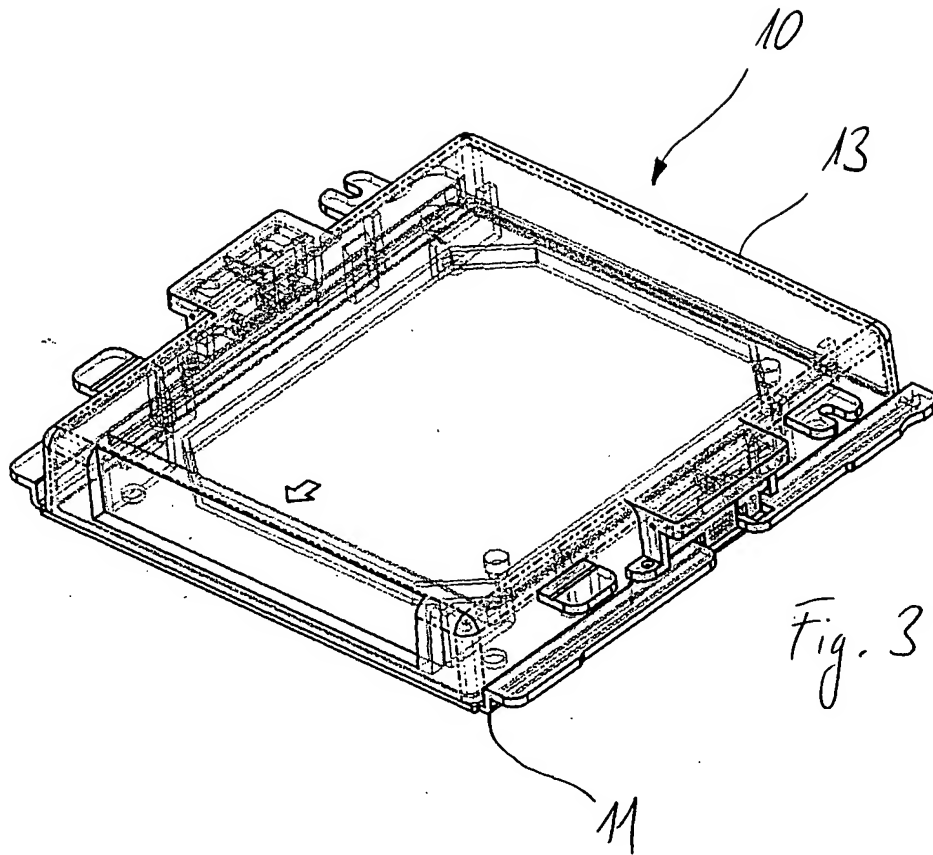
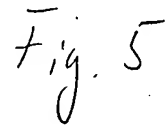


Fig. 1







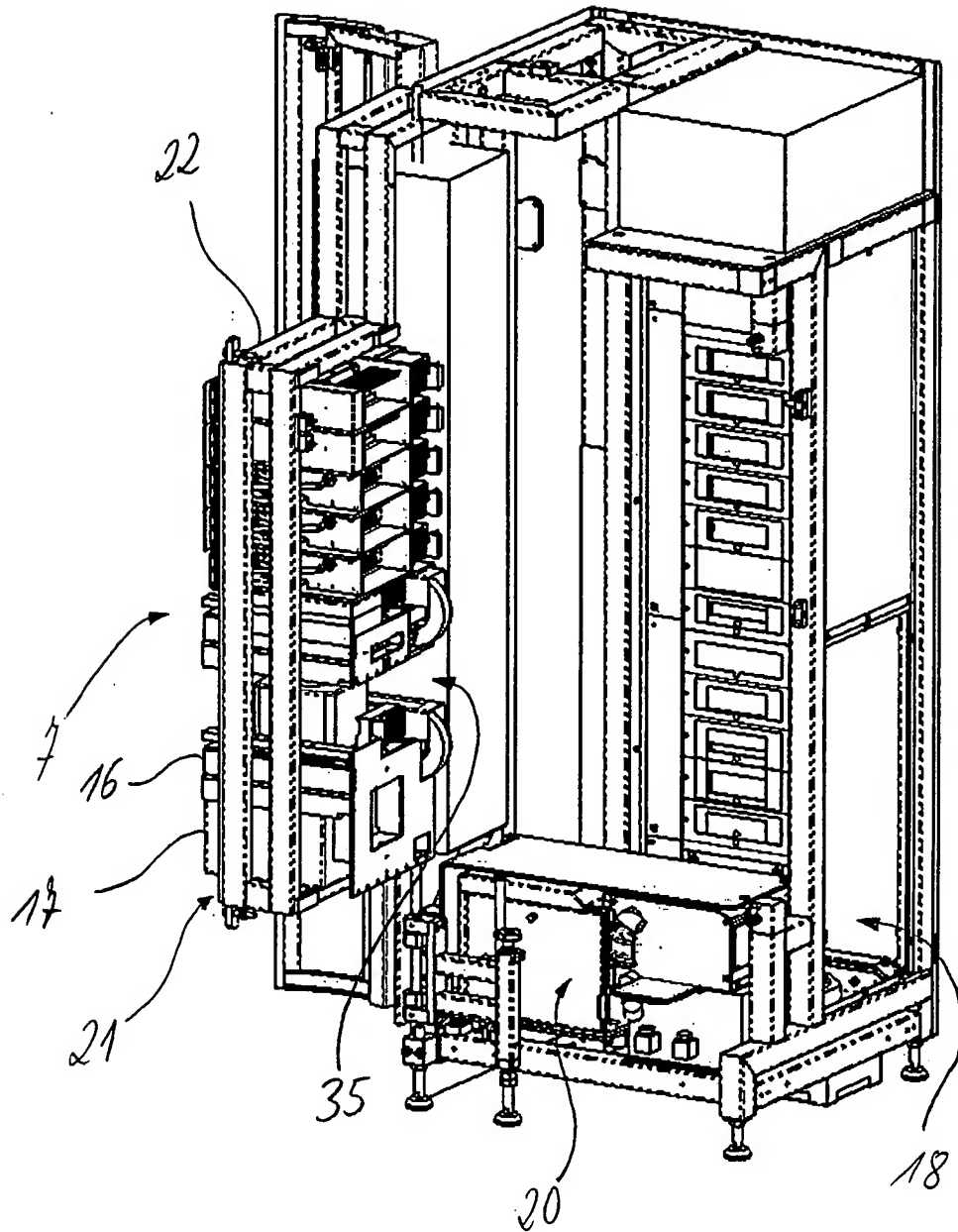
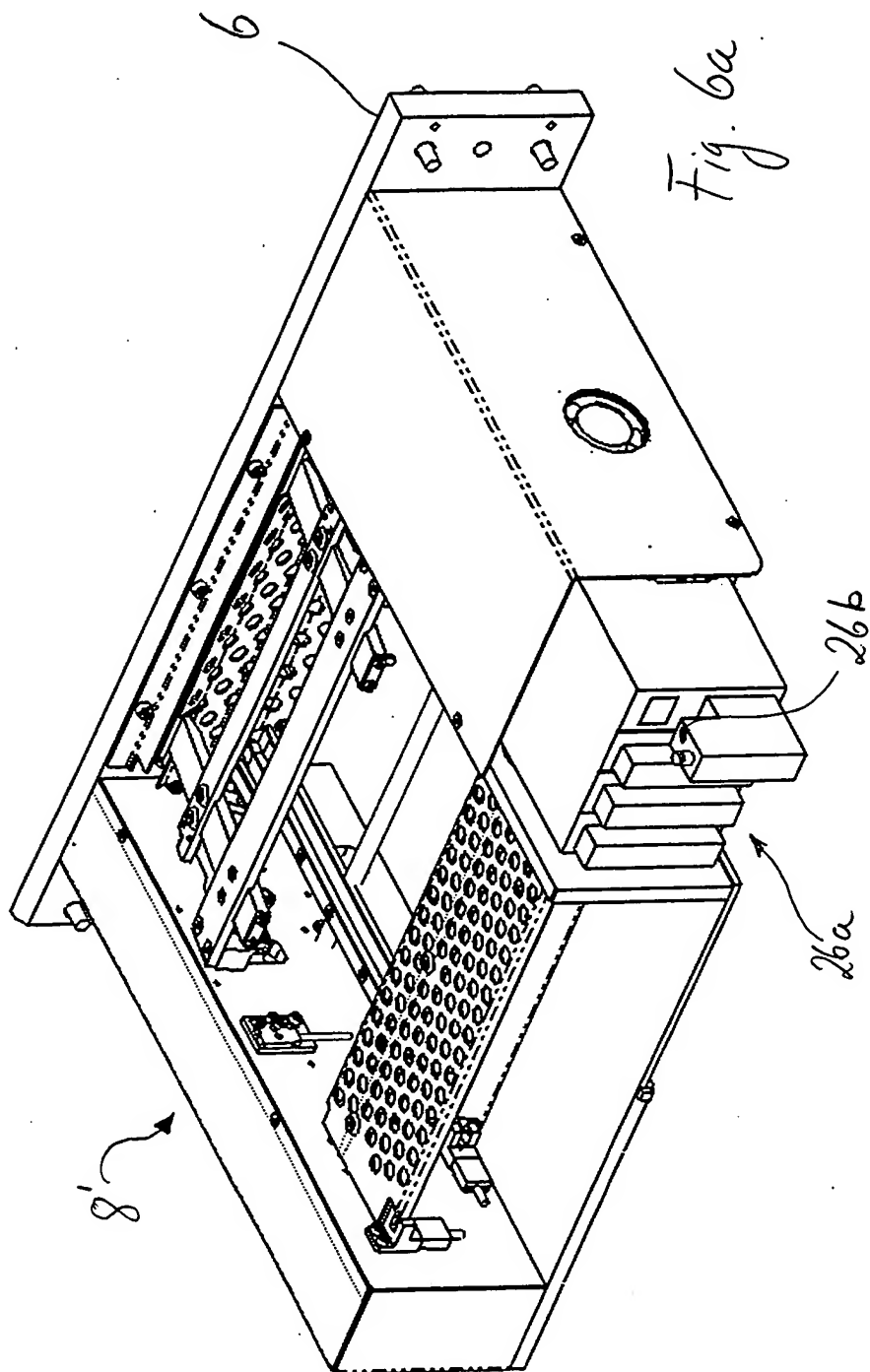


Fig. 6



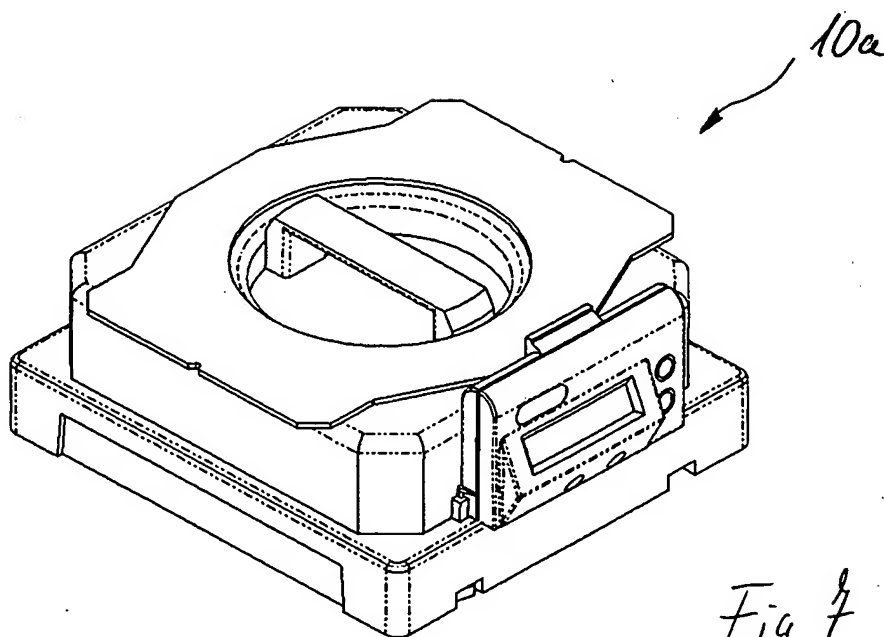


Fig. 7

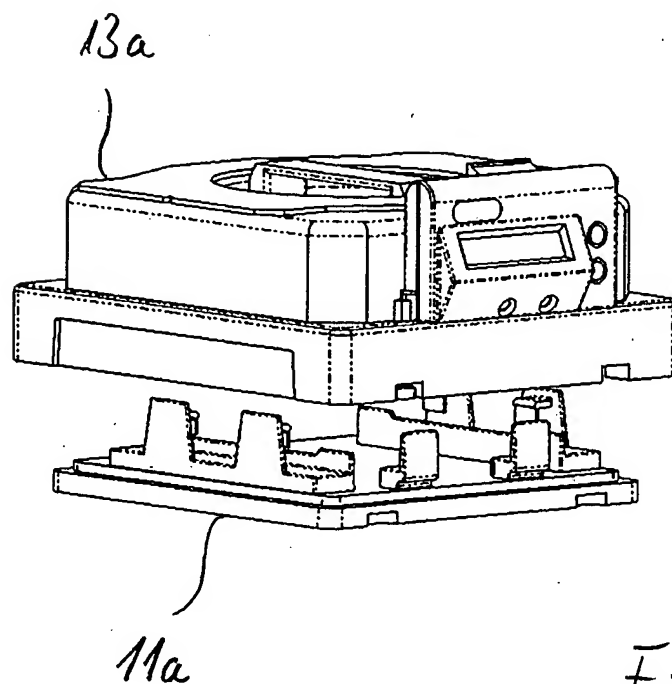
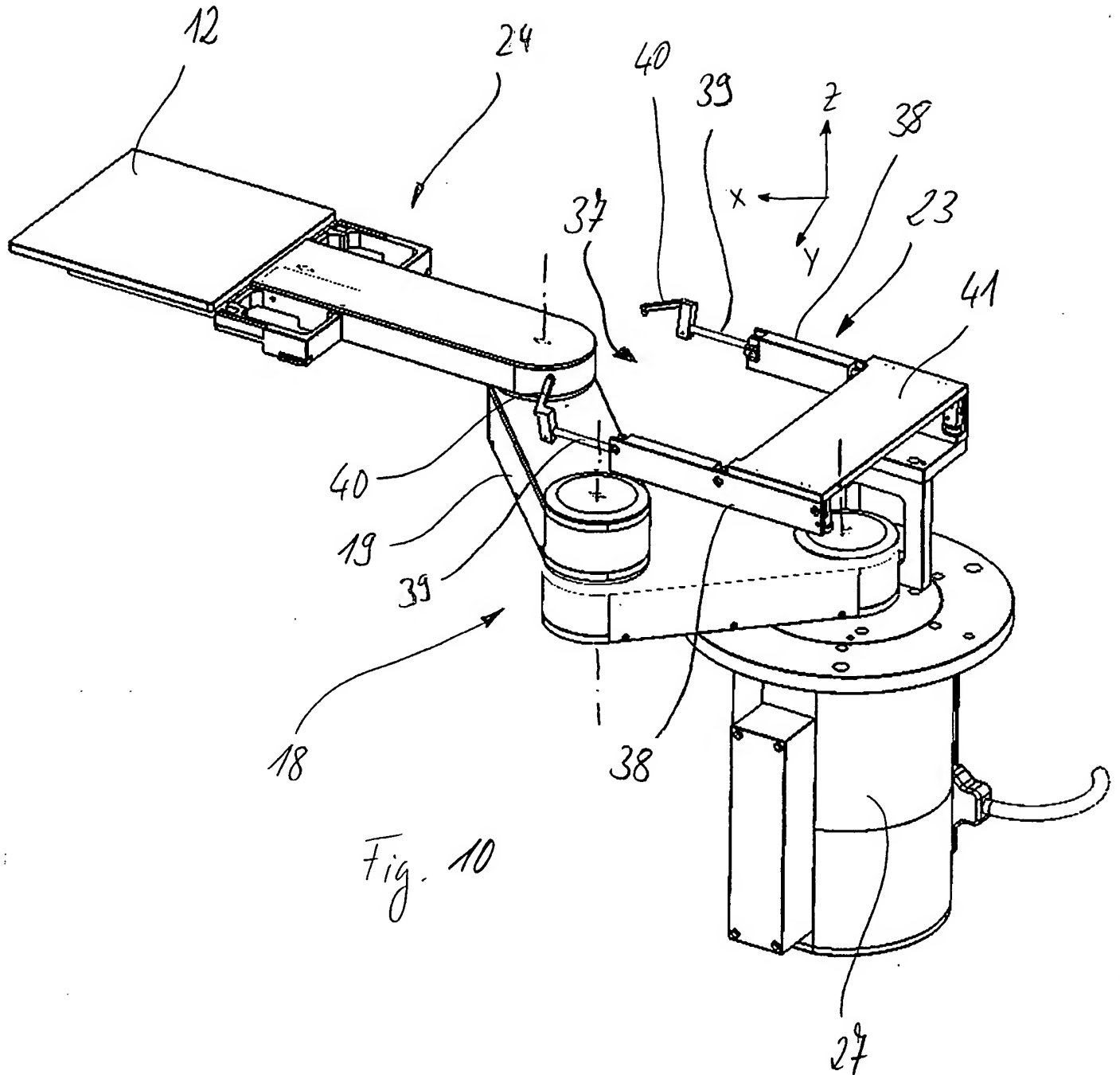
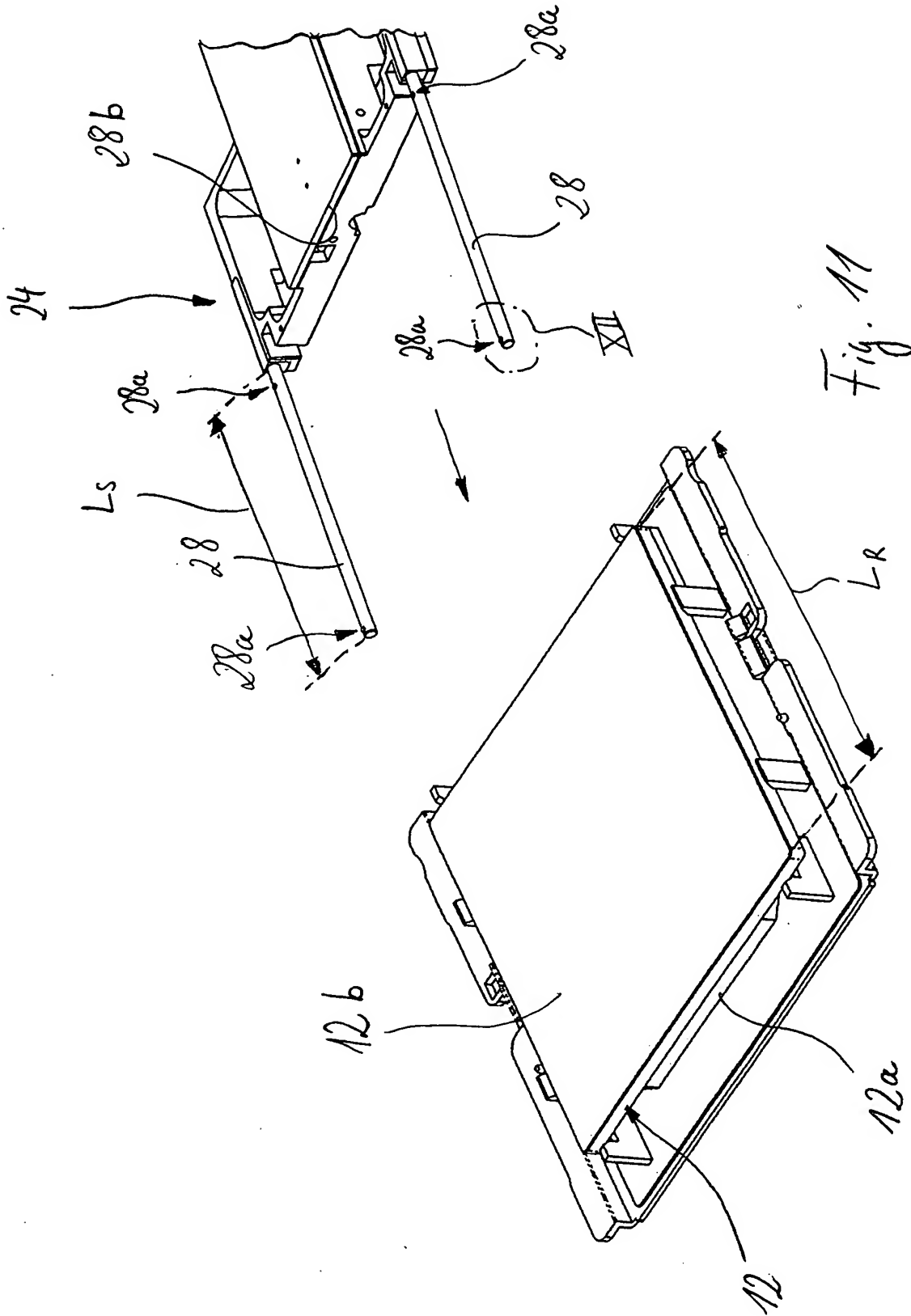


Fig. 8





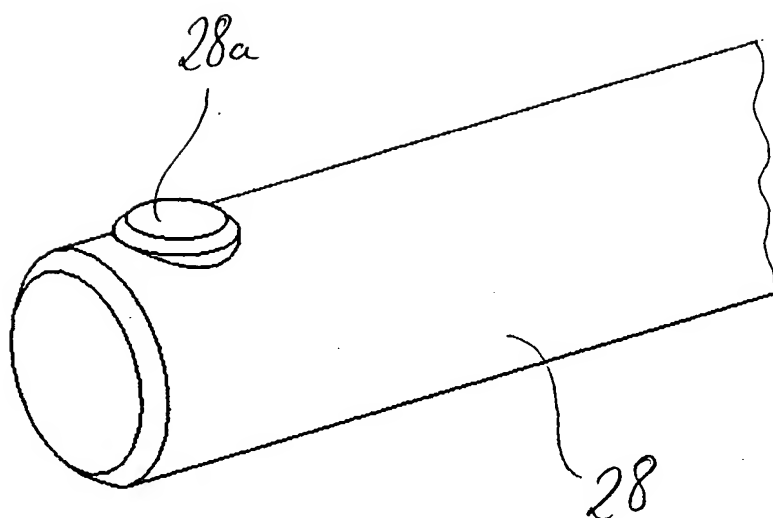


Fig. 12

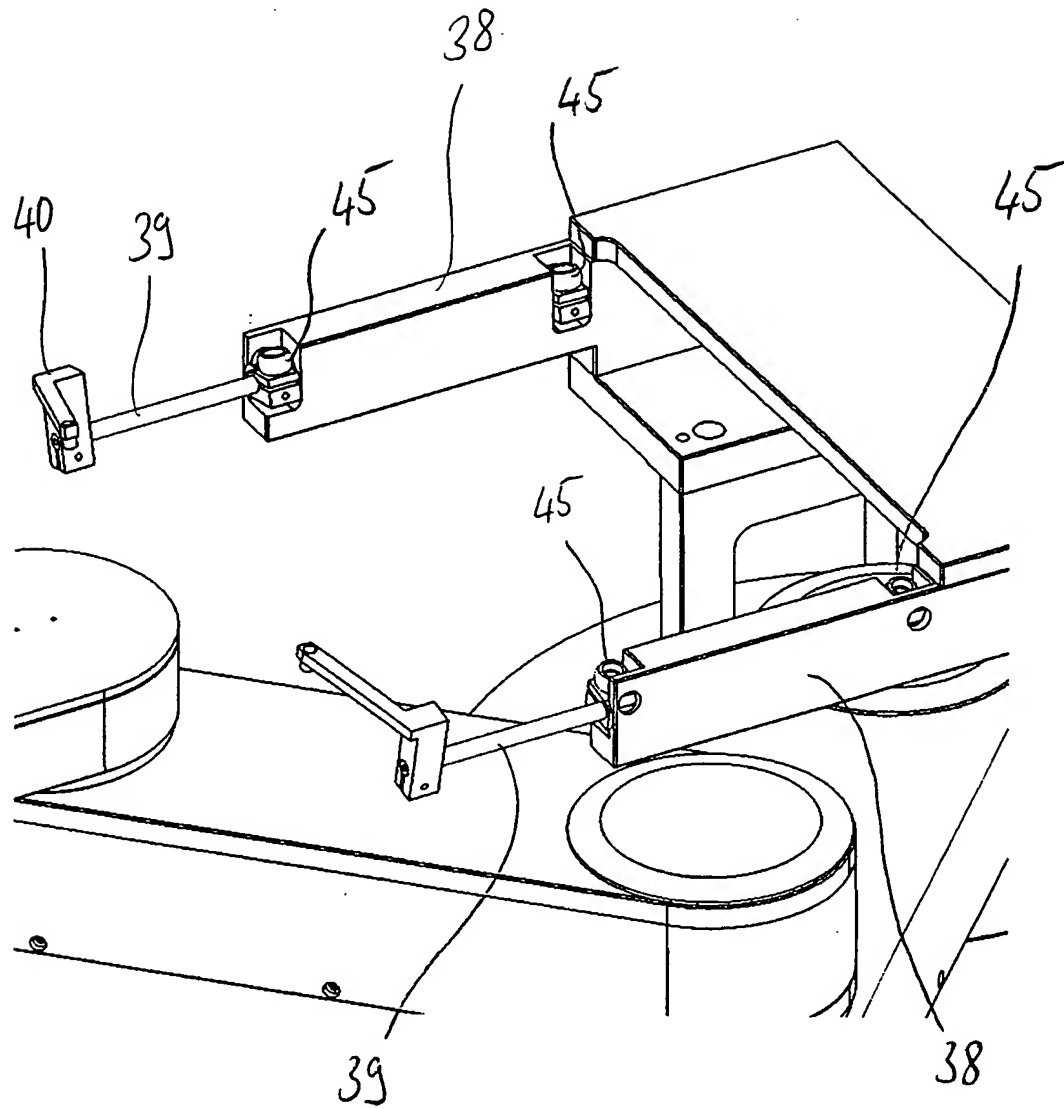
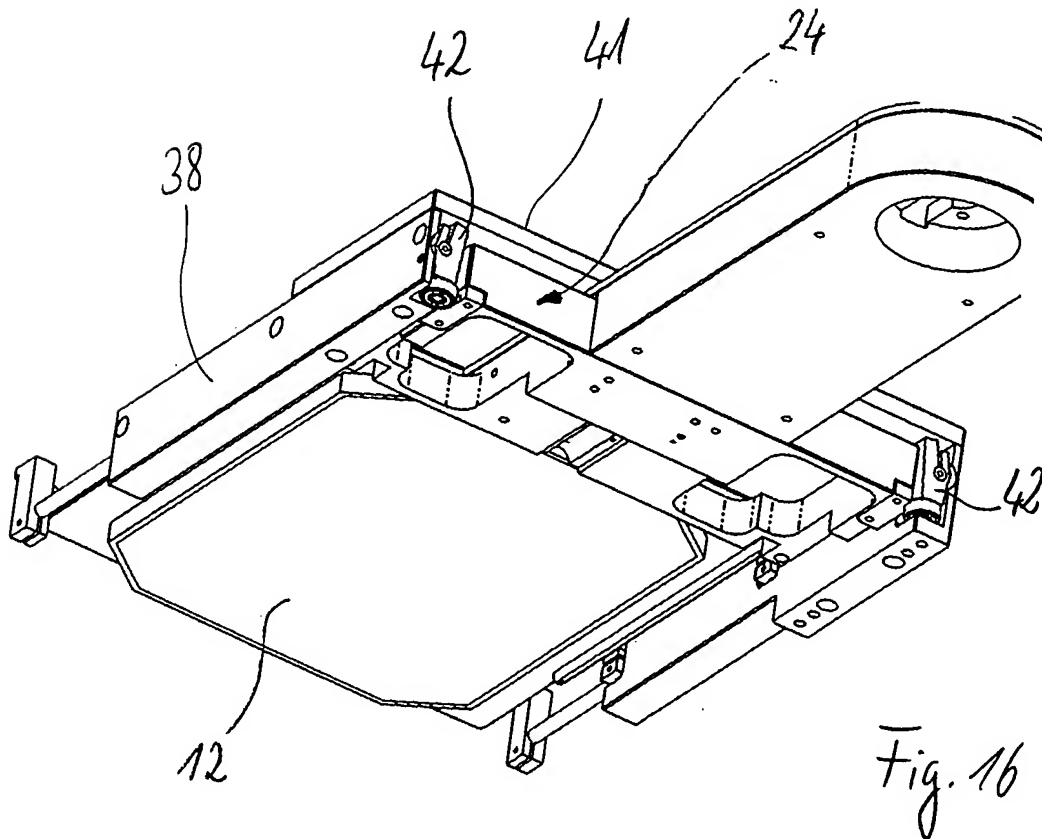
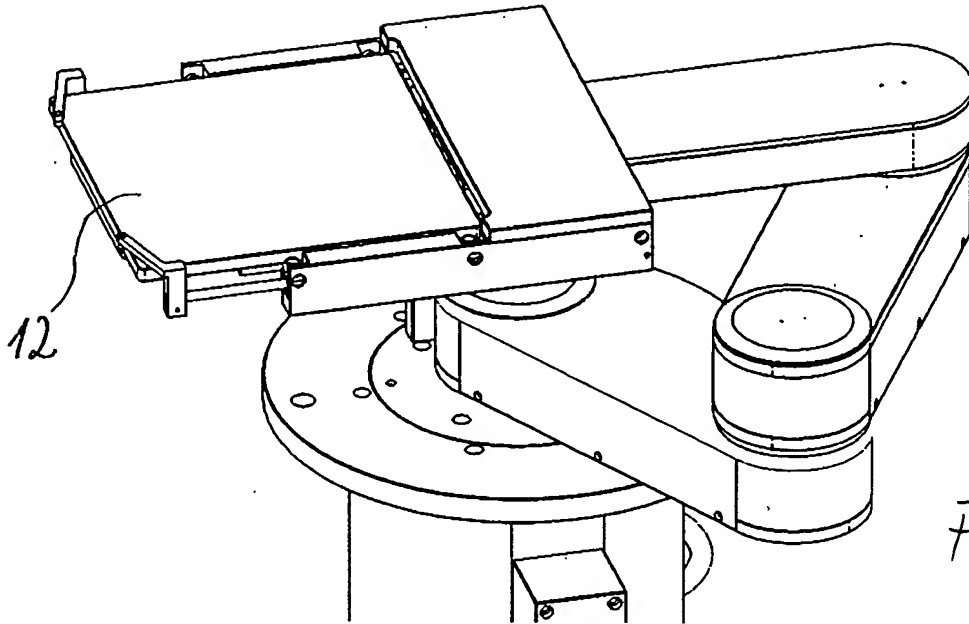
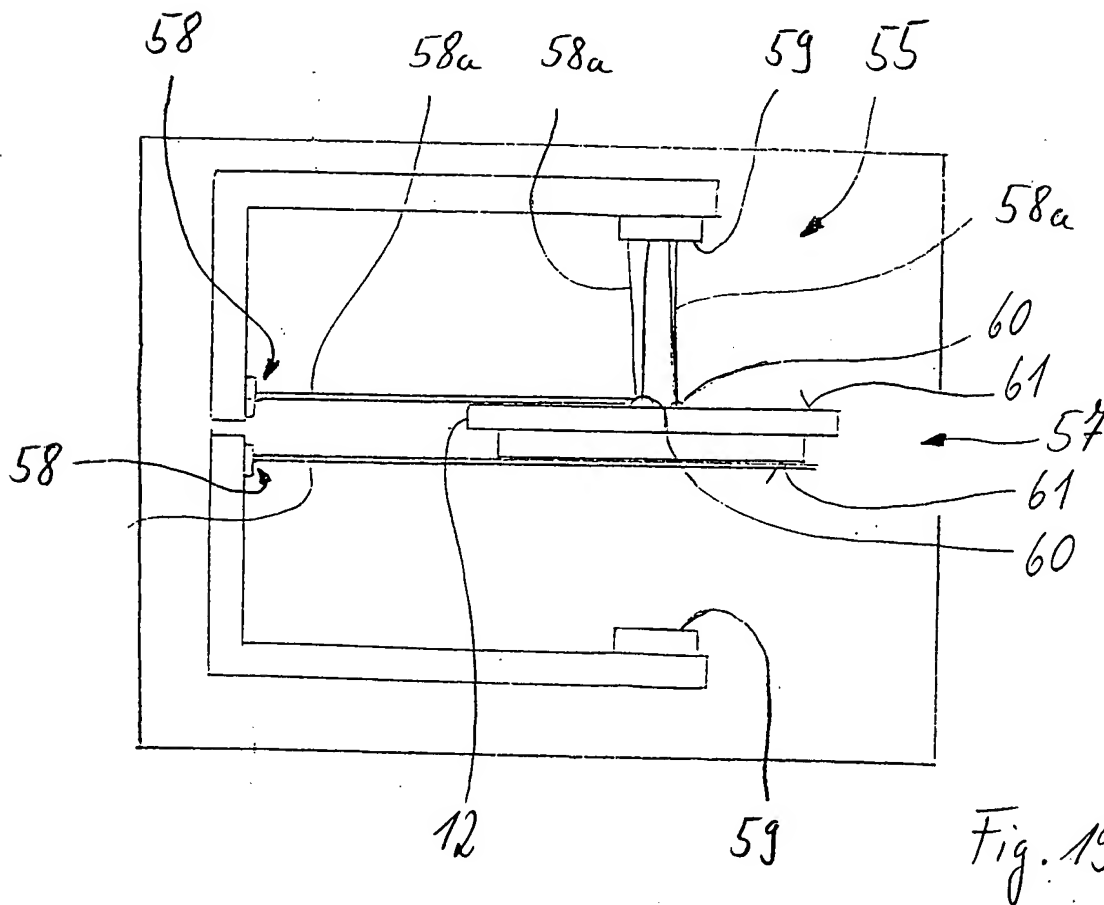
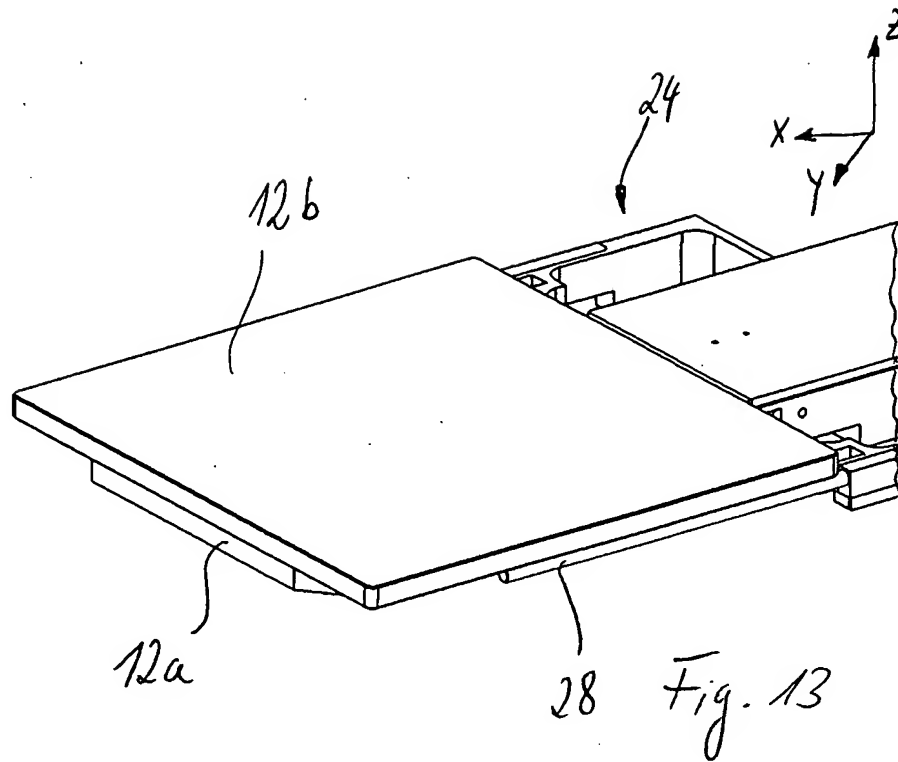
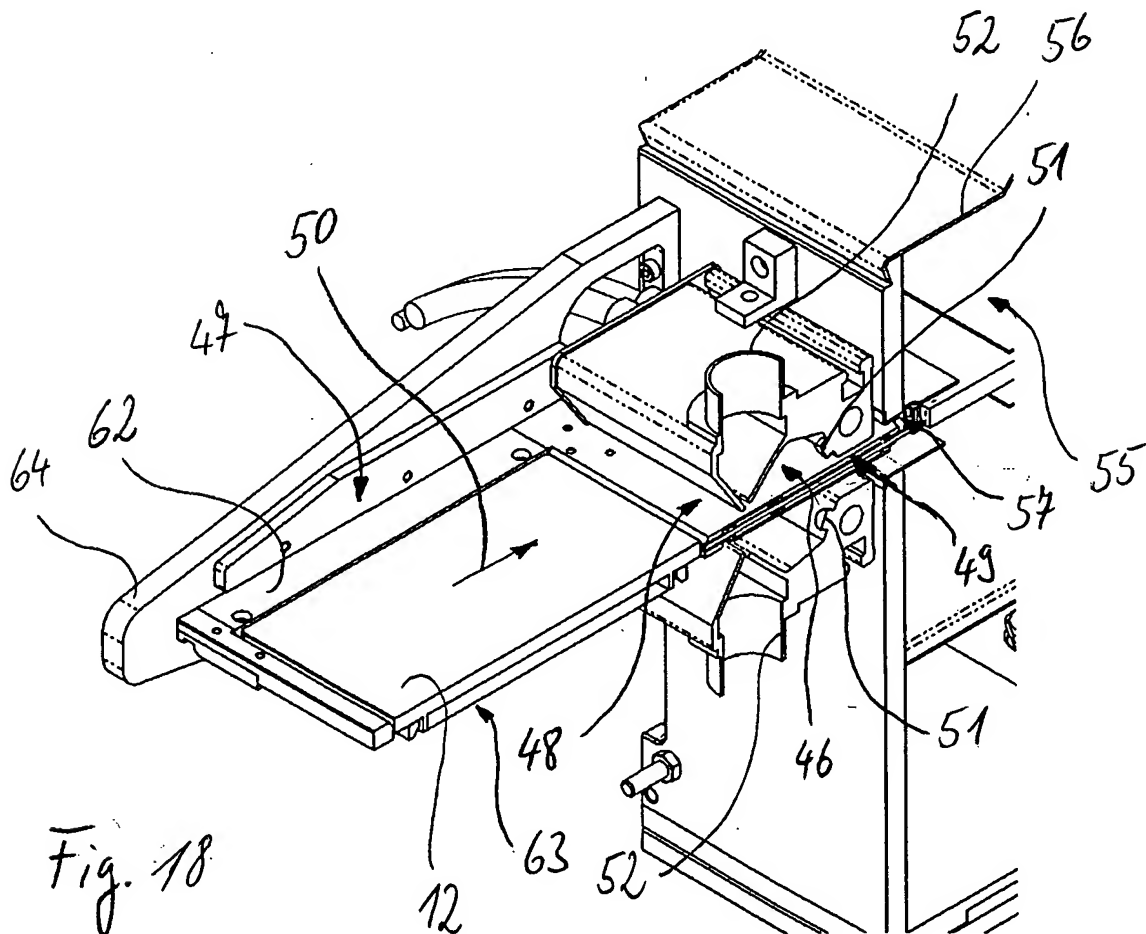
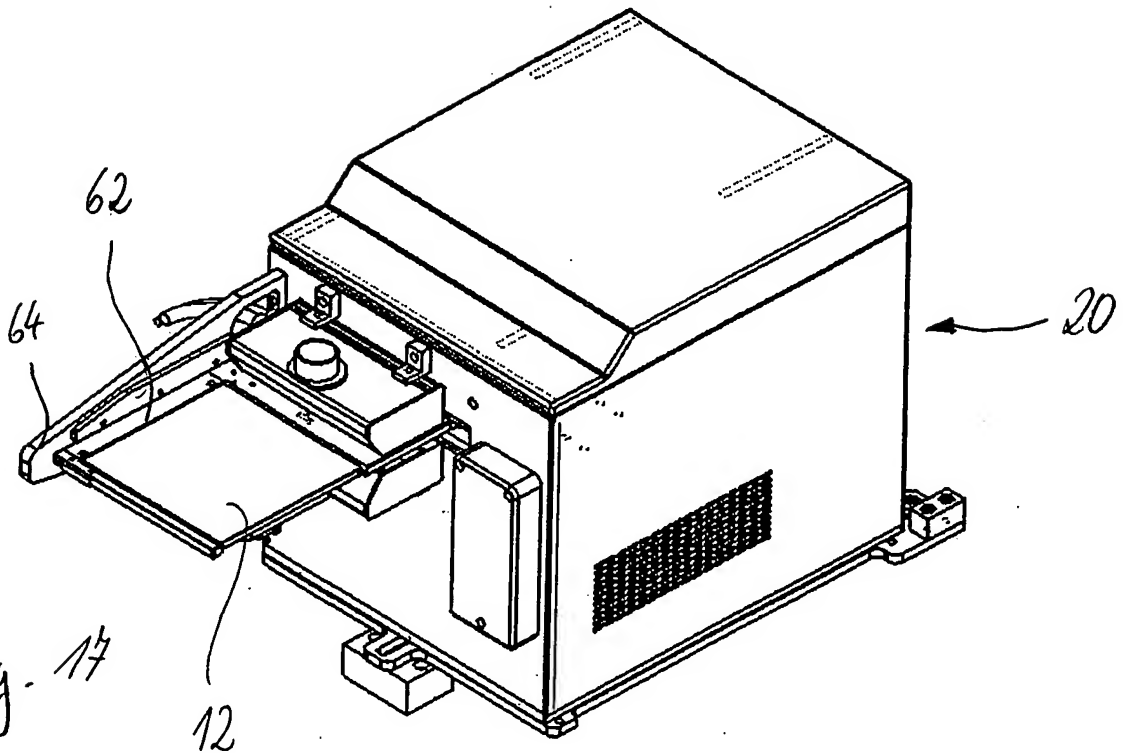
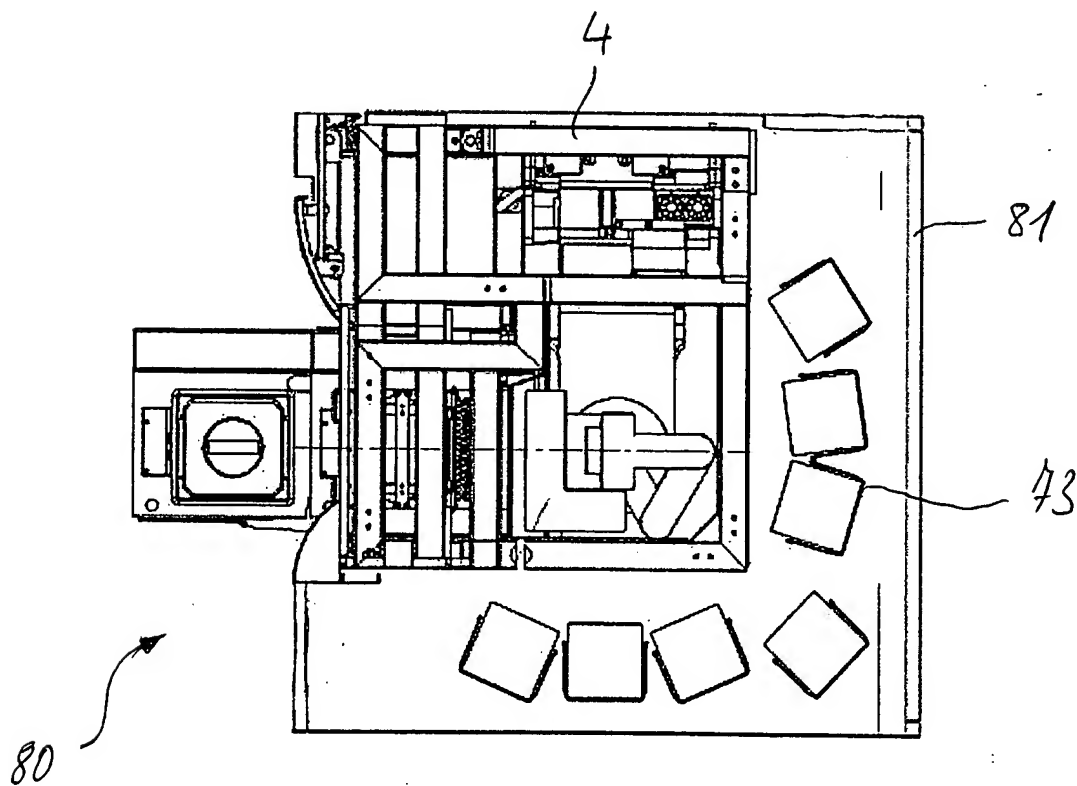
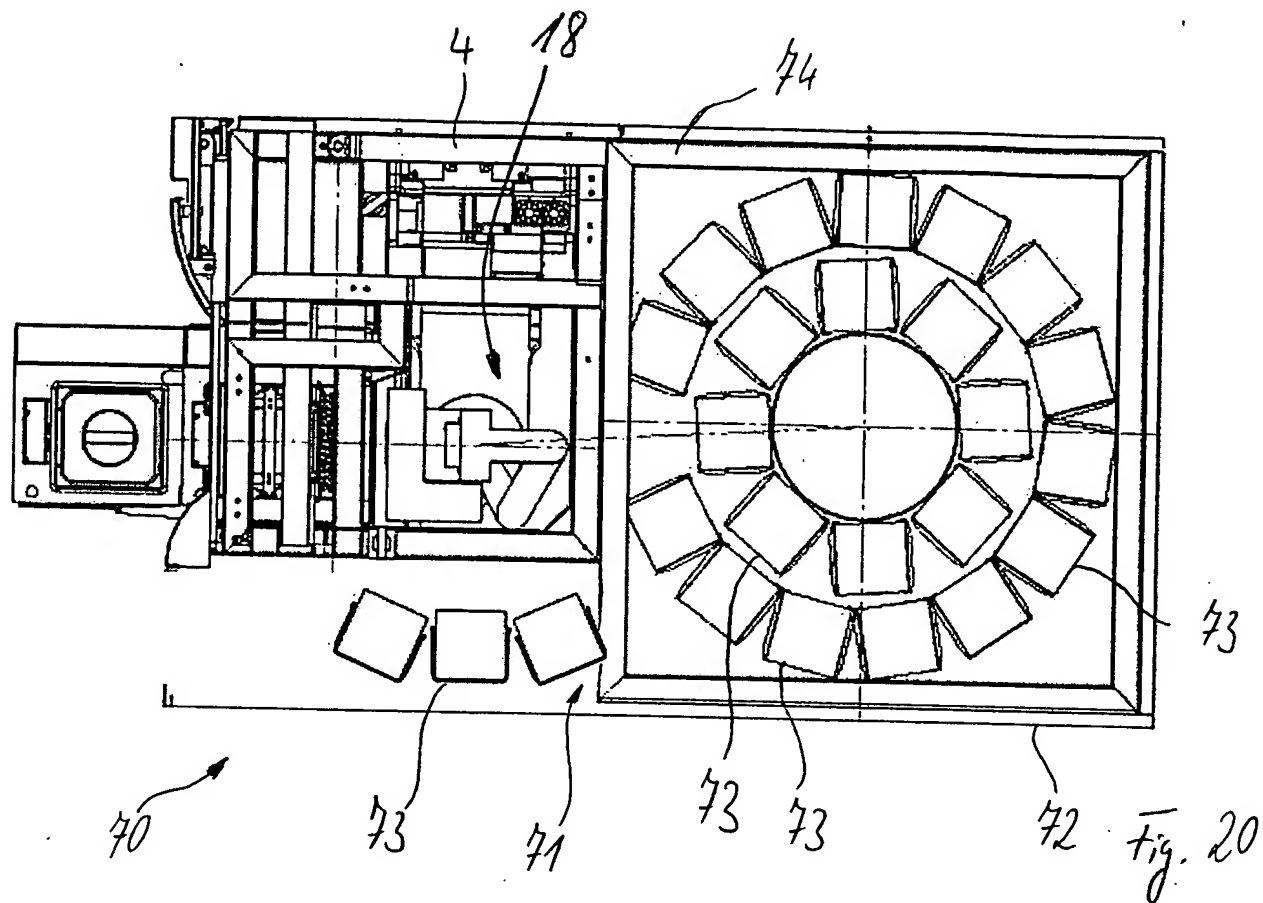


Fig. 14









116/16

116/16

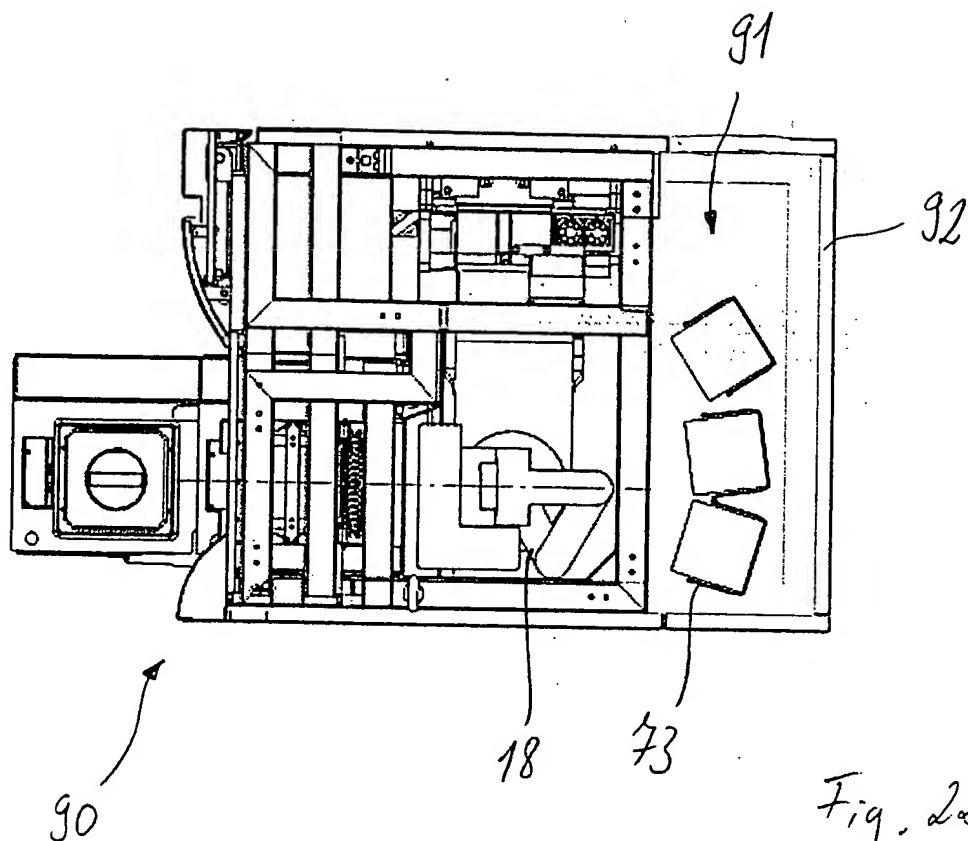


Fig. 22

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.